HUMBOLDT

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

23
H5
v.5

Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Original-Aufsätze.

Seite

Dr. **Edm. Hoppe**: Der gegenwärtige Stand der Nordlichtfrage 1
Prof. Dr. **G. H. Theodor Eimer**: Ueber die Zeichnung der Tiere. IV. (Mit Abbildungen) 8
Dr. **E. Roth**: Die Flora der oceanischen Inseln, speciell der Canaren 41
Prof. Dr. **G. H. Theodor Eimer**: Die anatomischen Unterschiede von Haus- und Wildkatze. (Mit Abbildungen) 44
Kgl. Wasserbau-Inspektor **H. Keller**: Ueber Kraftübertragungen 48
Die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Straßburg 51
Paul Lehmann: Der Sternschnuppenschwarm vom 27. November 54
Prof. **F. Reesen**: Ueber die Regulierungsvorrichtungen zur gleichmäßigen Verteilung der Elektricität. (Mit Abbildungen) 81
Dr. **F. A. Junker von Langegg**: Thee und Theegebräuche in Japan. I. 88
Dr. **Max Buchner**: Südwestafrikanische Haustiere. (Mit Abbildungen) 121
Prof. Dr. **J. G. Wallentin**: Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris. I. 124
Dr. **A. Oppel**: Die Binnenseen und ihr Verhältnis zur allgemeinen Bodenerhebung 161
Prof. Dr. **J. G. Wallentin**: Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris. II. (Mit Abbildungen) 166
Dr. **Walter-Hoffmann**: Hochofen-Schlacken. (Mit Abbildungen) 169
Prof. **Alois Schwarz**: Die Bierbrauerei in Belgien und England 171
Privatdocent Dr. **Fisch**: Lokomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize 171
Prof. Dr. **G. Haberlandt**: Goethes botanische Studien 201
Prof. Dr. **J. G. Wallentin**: Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris. III. (Mit Abbildungen) 207
Prof. Dr. **Balling**: Die neuen Methoden der Schwefelgewinnung. (Mit Abbildungen) 217
Prof. Dr. **William Marshall**: Ueber die Asymmetrie im Körperbau der Tiere, besonders der Schollen und ihrer Verwandten. (Mit Abbildungen) 241
Prof. Dr. **August Vogel**: Ansichtenwechsel in der deutschen Landwirtschaft 255
Dr. **Walter Hoffmann**: Die Mikrochemie. (Mit Abbildungen) 281
Dr. **J. Moritz**: Die Phylloxera vastatrix Pl. 285
Prof. Dr. **F. Melde**: Akustische Briefe. Erster Brief. Die Kunst der Griechen. Monochordstudien des Pythagoras. (Mit Abbildung) 289
Dr. **Th. Noack**: Zur Säugetierfauna des tropischen Ostafrika. (Mit Abbildungen) 321
Dr. **Otto Schumann**: Ueber den Einfluß der Farbe der künstlichen Lichtquellen auf den Beleuchtungswert derselben 328
Dr. **F. A. Junker von Langegg**: Thee und Theegebräuche in Japan. II. 331
Dr. **J. Hermann Baas**: Die ägyptische Augenentzündung. (Mit Abbildung) 339
Prof. Dr. **R. Wiedersheim**: Zur Urgeschichte der Gliedmaßen der Wirbeltiere. (Mit Abbildungen) 361
Dr. **Friedrich Kinkelin**: J. Probsts Theorie über Bildung der Meere einerseits, der Kontinente der Gebirge andererseits 370
H. Habenicht: Beitrag zu einer Morphologie des Kosmos. (Mit Abbildungen) 375
Prof. Dr. **F. Staudfest**: Die Stegocephalen. (Mit Abbildungen) 401
Dr. **Otto Walterhöfer**: Ueber die Veränderungen im Aggregatzustande der Körper, insbesondere der gasförmigen, und die kritische Temperatur. (Mit Abbildungen) 404
Ed. Seler: Die Hügelstämme von Chittagong 411
Dr. **Langkavel**: Die geweihtragenden Wiederkäuer im Haushalt der Völker 416
Dr. **E. Roth**: Ueber die Flora der Wüsten, speciell der ägyptisch-arabischen Wüste 441
Dr. **A. Wittstein**: Ueber Entfernungen der Fixsterne 443
Prof. Dr. **F. Melde**: Akustische Briefe 449

536112

Digitized by Google

Seite

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Referent: Herr Professor G. Krebs in Frankfurt a. M.

1. Bericht: Das Princip der Kausalität und der Teleologie. Trockene Normalelemente. Zusammenhang der strahlenden Wärme der Sonne mit den Sonnenflecken. Lehnebachs Apparat zu dauernder Erregung stehender Schwingungen in fadenförmigen Körpern. Die Fluorescenz des Kalkspats 20
2. Bericht: Explosivstoffe und ihre Wirkungen. Bezolds Strömungsfiguren. Untersuchungen von P. Schreiber über die Torricellische Leere. Ueber das Verhalten der flüssigen atmosphärischen Luft. Die Leitungsfähigkeit des reinen Wassers. Einfluß der Temperatur auf die Lage der Spektrallinien. Kalielement von Dun. Element von Gaiffe mit einem Volt Spannung. (Mit Abbildungen) 293

Meteorologie.

Referent: Herr Dr. R. Aßmann in Berlin.

Fusion der „Deutschen Meteorologischen Zeitschrift" mit der „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie". „Das Wetter", Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände. Reorganisation des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin. Lehrbuch der Meteorologie von Sprung. Segelhandbuch des Atlantischen Oceans. Typische Witterungserscheinungen von J. van Bebber und Burin. Ueber den Einfluß von Cyklonen und Antizyklonen auf das Wetter in Swinemünde von Krankenhagen. Die Temperaturänderung mit der Höhe in Bergländern und in der freien Atmosphäre von Woeikoff. Wilds Untersuchungen über die Messung der wahren Lufttemperatur. Aequinoktialstürme von Scott. Ueber die Beziehung der mittleren Bewölkung zur Zahl der heiteren und trüben Tage von Kremser. Der tägliche Gang der Bewölkung von Lisnar. Ueber die Höhe der Wolken von Ekholm und Hagström. Die größten Niederschlagsmengen in Deutschland von Heilmann. Niederschlagsmaxima in Bayreuth und München von C. Lang. Die zündenden Blitzschläge in Bayern von v. Bezold. Die Gewitter in Mitteldeutschland von Aßmann. Ueber Dämmerungserscheinungen von Kiesling und Riccò. Magnetische Landesaufnahme von Kanada von Neumayer. Handbuch der ausübenden Witterungskunde von van Bebber. Phänologie von Hoffmann und Ihnes. Klimatologie: Westafrika von Danckelman; Argentinien von Gould; Indien von Blanford: Ceylon von Clarke. Flüsse und Seen als Produkt des Klimas, Klima der Lenamündung von Woeikoff. Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer von J. Hann. Temperatur in Werchojansk von Wild. Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland von Aßmann 341

Technik.

Referent: Herr Ingenieur Th. Schwartze in Leipzig.

Kleinmotoren mit Dampf-, Luft- und Gasbetrieb. Kraftübertragung. Elektrische Metallschmelzung. Elektrischer Bleichprozeß. Gewinnung von Ammoniak und Teer aus den Hochofengasen. Erfindungen in der Fabrikation von Flußeisen und Flußstahl. Raoul Pictets verbesserte Eismaschine 182

Elektrotechnik.

Referent: Herr Dr. B. Wietlisbach in Bern.

1. Bericht: Das Telephon: Seine Verbreitung; seine Erfinder; seine Konstruktion. Das Mikrophon. Die Telephonleitungen: Kupferdrähte, Kabel. Die Erfindung von Ryhelberghe. Die Vielfach-Klappenschränke. (Mit Abbildungen) 133
2. Bericht; Widerstand und Induktionskonstante für schnell pendulierende Ströme. Theorie der Dynamomaschinen von Fröhlich, Clausius und Deprez. Die Gesetze der Elektromagnete nach v. Waltenhofen. Transformatoren. (Mit Abbildung) 425

Astronomie.

Referent: Herr Professor Dr. C. F. W. Peters in Kiel.

Einwirkung der Ebbe und Flut auf die Präcession. Neuentdeckte Planeten. Sternschnuppenfall vom 27. November und sein Zusammenhang mit dem Bielaschen Kometen. Neuentdeckte Kometen. Veränderliche Sterne in Nebelflecken. Neuer Veränderlicher im Orion. Bahn des Doppelsterns 61 Cygni. Nebelfleck in den Plejaden 221

Chemie.

Referent: Herr Dr. Th. Petersen in Frankfurt a. M.

Mineralöle. Amerikanisches und kaukasisches Petroleum. Erdöl von Tegernsee. Wesen, Ursprung und Entstehung des Erdöls. Petroleumlampen. Natürliches Gas. Oelgas. Petroleum-Motoren. Fette Säuren aus Petroleum. Vaseline. Aromatische Stoffe. Phthalsäuren und Xylole. Hexaoxybenzol. Piperidin, Pyridin und Pyrrol. Jodol, ein neues Antiseptikum. Cocain. Saccharin, ein neuer Süßstoff 138

Digitized by Google

Seite

Geologie.

Referent: Herr Professor Dr. von Lasaulx in Bonn.

Petrographie und neue petrographische Methoden: Mikrochemische Methoden von Streng und Haushofer; weite Verbreitung von Rutil, Zirkon, Anatas u. a: Hypersthenandesit; Orthit in Gesteinen; Teschenite nach Rohrbach, Liparite des Siebengebirges nach v. Lasaulx; Umwandlung von Augitgesteinen in Hornblendschiefer nach Halch und Teall; Wiedereinschmelzung der Hornblende und des Olivin und experimentelle Versuche hierüber; Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes nach Becker 127

Mineralogie und Petrographie.

Referent: Herr Professor Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Die neueren petrographischen Untersuchungsmethoden: Das Mikroskop, die mikrochemischen Reaktionen, die Trennung mit schweren Lösungen, die Isolierung einzelner Mineralien vermittels des Elektromagneten oder auf chemischem Wege. Die Verbreitung des Apatit, des Magnetit, des Zirkons und der Titanmineralien in den Gesteinen. Die Abstammung der Erze auf den Freiberger Gängen 297

Botanik.

Referent: Herr Professor Dr. Ernst Hallier in Halle a. S.

1. Bericht: Systematik. Pflanzengeographie. Morphologie. Zellenlehre. Histologie und Organologie. Physiologie. Biologie 178
2. Bericht: Kultur tropischer Gewächse. Die Pflanzen Australiens und Oceaniens. Biologisches. Abstammungslehre. Physiologisches. Assimilation. Gasaustausch. Phytochemie. Mikrochemische Reagentien . . . 453

Zoologie.

Referent: Herr Professor Dr. William Marshall in Leipzig.

1. Bericht: Weismann, Aug.: Ueber die Dauer des Lebens. Vortrag, gehalten auf der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Salzburg am 21. September 1881. (Selbstverlag.) Derselbe: Ueber Leben und Tod, eine biologische Untersuchung. Jena 1884. Derselbe: Zur Frage nach der Unsterblichkeit der Einzelligen. Biologisches Centralblatt, Bd. IV, 1885, Nr. 21, Seite 650 und Nr. 22, Seite 677 55
2. Bericht: Henri W. de Graaf, Bijdrage tot de kennis van den bouw en de ontwikkelung der Epiphyse bij Amphibien en Reptilien. Eugen Korschelt, Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellelemente des Insektenovariums 458

Physiologie.

Referent: Herr Privatdocent Dr. Steiner in Heidelberg.

J. Seegen, Ueber die Bildung von Zucker aus Pepton. Derselbe: Erscheint nach Aufnahme von Rohrzucker derselbe im Harn. L. Hermann: Ueber die Häutchenbildung auf der Milch. Derselbe: Ueber den Einfluß verschiedener Lage des Körpers auf Blutdruck, Puls und Athmung. Bleibtreu und Bohland: Ueber den täglichen Eiweißumsatz des Menschen. Fr. Gehrig: Ueber den Verbleib der in den Darmkanal gelangenden Fermente. L. Hermann: Ueber eine eigentümliche Wirkung des galvanischen Stromes auf Organismen. S. Exner: Ueber eine neue Urteilstäuschung. Al. Herzen: Ueber die Spaltung des Temperatursinnes in zweierlei gesonderte Sinne. S. Talma: Eine physische Funktion des Rückenmarkes. Aronsohn und Sachs: Ein Wärmecentrum im Gehirn. Ch. Richet: Ueber das Wärmecentrum im Gehirn 180

Anthropologie.

Referent: Herr Dr. M. Alsberg in Kassel.

1. Bericht: Verteilung des blonden und brünetten Typus in Deutschland und den angrenzenden Staaten. Das blonde Element im Norden, das brünette im Süden vorwiegend. Schlüsse bezüglich der germanischen Kolonisation der baltischen Provinzen Preußens und der österreichischen Länder. Wanderungen allemannischer Stämme, bezeugt durch südliche Ausläufer der blonden Zone. Kelten und Retier in der Schweiz. Die Slaven ursprünglich eine blonde Varietät der Arier. Bedeutung der Grauäugigkeit. Blondheit der Juden. Kollmanns Theorie über die Entstehung der Rassen. Alle gegenwärtig existierenden Völker setzen sich zusammen aus den Abkömmlingen verschiedener Varietäten der Gattung „Mensch". Ist die Bronzekultur älter als die Eisenkultur oder umgekehrt? Becks metallurgische Beweise für das hohe Alter der Eisenkultur. Das Eisen bei den Eingebornen Afrikas. Das Eisen im vorkolumbischen Amerika bereits bekannt. Uralte Bergwerksanlagen, Schmelzhütten und Schlackenhalden bezeugen ebenfalls das hohe Alter der Eisenkultur. Prähistorische Bronzen weisen häufig Spuren der Bearbeitung mit Stahlmeißeln auf 97
2. Bericht: Verschiedenheit der Ansichten unter den Anthropologen. Das Kieferfragment aus der Schipkahöhle. Internationale Vereinigung behufs Einführung übereinstimmender Bezeichnungen für die verschiedenen Schädelformen. Untersuchung des Harnes, der Harnwindungen und des weiblichen Beckens. E. Bälz: Die körperlichen Eigenschaften der Japaner. Abstammung des japanischen Volkes. Körpergröße und Dauer des Wachstums bei den Japanern. Der japanische Oberkiefer. Der dunkle Pigmentfleck japanischer und

Digitized by Google

Seite

koreanischer Kinder. J. Köllmanns Proportionslehre des menschlichen Körpers. Julius Lipperts Erklärung der Entstehung und frühesten Verbreitung der Menschenrassen. Die dunkle Urrasse und die altmeltliche rote Rasse. H. Schliemanns Werk über Tyrins. Cyklopische (ohne Verwendung von Mörtel zusammengefügte) Mauern haben in Griechenland niemals existiert. Wurde Tyrins von Thrakern oder von Phönizierern erbaut? Die La Tène-Station am Neuenburger See 377

Ethnographie.

Referent: Herr Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Allgemeines. Die Naturvölker. Stellung der Neger. Deutsche Sprachgrenze in den Alpen. Die Mauren. Eutings arabische Inschriften. Die Japaner. Hinterindien. Die Dukit auf Borneo. Die Kalang auf Japan. Die Kubu auf Sumatra. Alaska. Die Tlinkit. Die Navajos. Asiatische Abstammung der Amerikaner. Rassenentheit derselben. Ausrottung in den Vereinigten Staaten. Surinam. Die Feuerländer 101

Geographie.

Referent: Herr Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

1. Bericht: Nachträgliches über Neu-Guinea. Neue Forschungen an den Küsten Neu-Guineas. Kaiser-Wilhelms-Land; holländische und englische Besitzung auf Neu-Guinea. Neu-Britannien oder Bismarcksarchipel. Die Karolinen. Hinterindien. Flußverbindung zwischen Ob und Jenissei. Forschungen in Central-Asien. (Mit Abbildungen) 59

2. Bericht: Zur Erforschung von Korea. Reisen von Mr. Gowland, Dr. Gottsche und Dr. J. Towan. Berichte über Korea aus dem 17. Jahrhundert. Das Pamirsystem. Reisen des Punditen A—K— in Tibet und der Mongolei. General Przewalskis vierte Reise in Nordtibet. Turan. A. Regels Reise von Tschardschui über Merw nach Tändy. O. Mosers Reise in Turkestan. H. Lansdells Reise in Russisch-Turkestan, Buchara und Merw. Das Klima von Turkestan. Rußlands transkaspische Bahn, ihr Bau und die Ansichten über ihre Bedeutung und ihren Wert in strategischer und kommerzieller Beziehung. Forschungen in Australien und Polynesien. Neue Forschungen auf Neu-Guinea. Die Fahrt des englischen Schiffes „Dart" an der neuguineischen Küste. Kaiser-Wilhelms-Land. Dr. Finschs fünfte Fahrt dahin. Die deutschen Kolonisten auf Kaiser-Wilhelms-Land 257

3. Bericht: Einiges über die neuen Forschungen in Grönland. Das Stor Börgefjeld in Norwegen, Norland. Der Nord-Ostseekanal und einige andere projektierte oder bereits in Ausführung begriffene wichtige Kanalverbindungen und Verkehrswege 462

Kolonisation.

Referent: Hr. Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

1. Bericht: Allgemeines. Die Resultate in den alten Kolonien. Die Arbeiterfrage. Die Templerkolonien und die deutsche Regierung. Algerien. Marokko. Die Saharaküste. Senegambien. Nigergebiet. Flegel und Thomson. Kamerun. Gabun. Der Congostaat. Stanley, Tisdel und Pechuel-Lösche. Lüderitzland. Ostafrika Madagaskar. Borneo. Die Kokos-Inseln. Hinterindien. Korea. Australien. Neu-Guinea. Die Fidschi-Inseln. Karolinen und Palaos. Die Marschall-Inseln. Brasilien. Argentinien. Paraguay 144

2. Bericht: Allgemeines. Europa. Die Kolonisation der ehemals polnischen Provinzen. Rußland: Die Murmanküste; sibirische Eisenbahn; Entwässerung der Sümpfe. Afrika. Südmarokko und Saharaküste. Senegambien. Togo-Land. Brazzas Bericht. Die Spanier im Munigebiet. Kamerun. Der Congo: Berichte von Taunt, Lenz, Francois; die erste Handelsstation am Pool. Der offizielle Bericht über Lüderitzland. Mozambique. Die ostafrikanische Gesellschaft. Witu. Somali-Land; die Porrosche Expedition. Anneyion der Comoren. Madagaskar. Asien. Die centralasiatische Eisenbahn. Erforschung des Mekong. Birma. Java. Australien. Rückgang von Süd-Australien. Englische Expeditionen nach Neu-Guinea. Entwickelung von Kaiser-Wilhelms-Land. Deutsche Expeditionen. Vorgänge in Polynesien. Die Kehrseite der Medaille. Neue Hebriden. Südamerika. Brasilien. Paraguay. Bolivia; Ansiedelungen am Picolmayo 421

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Experimente mit einer dynamo-elektrischen Maschine 23
Vereinfachungen beim Experimentieren mit der Luftpumpe 24
Hauchbilder 25
Die Größe des Luftdrucks 25
Ein Heberbarometer 25
Experimenteller Nachweis des Luftdrucks 25
Linsenapparat nach Dr. H. Zwick. (Mit Abbildung) 65
Hartmanns Vorlesungsgalvanometer mit aperiodischer Dämpfung. (Mit Abbildungen) 66
Billige galvanische Batterie 66
Ueber die Quelle der Volta-Elektricität und den Weg zur Verbesserung der galvanischen Batterien 67
Zum Betriebe des Honigmannschen feuerlosen Dampfkessels 67
Der empfindliche Wasserstrahl 67
Schwingende Stäbchen 67
Erzeugung von Differenztönen 68
Eine einfache Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit von festen Körpern 68
Seifenlösung für Seifenblasen 68

Digitized by Google

Seite
Fixierung der magnetischen Kraftlinien 68
Tangentenskala am Verikalgalvanometer. (Mit Abbildung) 103
Ein neues Galvanometer — Mikrogalvanometer — von J. Rosenthal. (Mit Abbildungen) 103
Neue Regenerativgaslampe von Fr. Siemens. (Mit Abbildung) 104
Differential-Thermosäule. (Mit Abbildung) 224
Ueber den Nachweis des Ozons in der atmosphärischen Luft 225
Ein neues galvanisches Element 225
Kesseldampf auf elektrolytischem Wege. (Mit Abbildung) 225
Schnelle Darstellung größerer Mengen von Sauerstoff. (Mit Abbildung) 226
Apparat zur Erzeugung einer Schutzhülle für Eisen und Stahl. (Mit Abbildung) 226
Elektrische Experimente 303
Neues Demonstrationstelephon von Prof. Dr. Müttrich. (Mit Abbildung) 303
Elektrothermischer Apparat von Prof. Dr. Schumann. (Mit Abbildung) 304
Electrische Bogenlampe für Laboratorien und Demonstrationszwecke. (Mit Abbildung) 344
Nitschke's Handdynamos 344
Der Wirkungsgrad des Otto'schen Gasmotors im Vergleich zur Dampfmaschine 344
Populärer Führer durch den Fixsternhimmel. (Mit Abbildung) 345
Elektromagnetisches Inklinatorium von Prof. Dr. Schumann. (Mit Abbildung) 382
Meteorologischer Apparat von C. Beck 383
Hydroprometer von Karl Fehrn. v. Beaulieu. (Mit Abbildung) 383
Der Wickelsche Kachelofen und Kochherde. (Mit Abbildungen) 383
Die Veränderlichkeit des Luftdrucks in verschiedenen Höhen. (Mit Abbildung) 384
Luftthermometer. (Mit Abbildung) 385
Ueber ein neues galvanisches Element von Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien. (Mit Abbildung) 466
Ueber eine neue Fallmaschine von Dr. P. Mönnich. (Mit Abbildungen) 467
Dynamo-elektrische Maschinen für Handbetrieb von F. Ernecke 471

Litterarische Rundschau.

Allgemeines. Biographieen. Vermischtes.

G. Schubrina, Zur Erinnerung an die Gregorianische Kalenderreform 69
Otto Dammer, Der Naturfreund 69
Theodor Weber, Emil Du Bois-Reymond. Eine Kritik seiner Weltanschauung 70
F. J. Studnicka, Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publikationen der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften während ihres hundertjährigen Bestandes 71
Josef Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche 72
Entgegnung von J. Möller. (Mit Abbildungen) 151
Julius Lippert, Kulturgeschichte der Menschheit in ihrem organischen Aufbau 185
W. Preyer, Aus Natur- und Menschenleben 185
C. Guttler, Lorenz Oken und sein Verhältnis zur modernen Entwickelungslehre 187
G. Tornier, Der Kampf mit der Nahrung 229
W. Preyer, Die Erklärung des Gedankenlesens 231
Herbert Spencer, Die Principien der Psychologie 266
Aug. Wilh. Hofmann, Zur Erinnerung an Jean Baptiste André Dumas 267
Otto Dammer, Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungsmittel 267
Ludwig Büchner, Kraft und Stoff, oder Grundzüge der natürlichen Weltordnung 268
Charles Darwin, gesammelte kleinere Schriften 270
A. Hänele, Kalender für alle auf Wochentag, Festtag oder Mondphase bezüglichen Zeitbestimmungen vom Jahre 1 bis 11399 n. Chr. nach altem und neuem Stil 305
Fr. Michelis, Das Gesamtergebnis der Naturforschung dentend erfaßt 306
Philipp Leopold Martin, Die Praxis der Naturgeschichte 308
Elisabeth Cary Agassiz: Louis Agassiz Leben und Briefwechsel 346
H. Filhol, La vie au fond des mers 385
Ernst Krause, Charles Darwin und sein Verhältnis zu Deutschland 386
A. Terquem, La science romaine à l'époque d'Auguste 389
Dr. A. Elsas, Entgegnung 389
Richard Wahle, Gehirn und Bewußtsein 432
M. L. Stern, Philosophischer und naturwissenschaftlicher Monismus 432

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

A. Serpieri, Die mechanischen, elektrostatischen und elektromagnetischen absoluten Maße 26
H. W. Vogel, Die Photographie farbiger Gegenstände 27
G. Leipoldt, Physikalische Erdkunde. 8.—15. Liefg. 28
C. Grawinkel, Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie 28
Chr. Gruber, Das Münchener Becken; ein Beitrag zur physikalischen Geographie Süddayerns 68
A. H. Hofmeister, Leitfaden der Physik. 4. Aufl. 71
C. Neumann und J. Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland mit besonderer Rücksicht auf das Altertum 71
E. Kittler, Handbuch der Elektrotechnik. I. Band. 1. Hälfte. (Mit Abbildungen) 105
L. Graetz, Die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie und Telegraphie 108

Digitized by Google

Seite

J. Zacharias, Die Unterhaltung und Reparatur der elektrischen Leitungen für alle Zwecke der Praxis . . 150
R. Jfrael-Holzwart, Nachträge zu dem Abrisse der mathematischen Geographie und den Elementen der Astronomie. — K. Jfrael-Holzwart, Elemente der theoretischen Astronomie, für Studierende bearbeitet 151
J. Lynar, Anleitung zur Messung und Berechnung der Elemente des Erdmagnetismus 228
Ferdinand Herz, Erinnerungen an Sätze aus der Physik und der Mechanik des Himmels 228
B. Otto, Schlagwetter und kein Ende der Forschung 229
Ernst Bornhöft, Der Greifswalder Bodden, seine Morphologie, geologische Zusammensetzung und Entwickelungsgeschichte 230
Ernst Schmidt, Anleitung zur qualitativen Analyse 231
A. Elsas, Der Schall 270
B. Jech, Elektrisches Formelbuch 271
O. Fröhlich, Die dynamo-elektrischen Maschinen 305
F. C. Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit . . . 305
W. Abendroth, Leitfaden der Physik mit Einschluß der mathematischen Geographie und Chemie, für Gymnasien 306
W. Albrecht, Geschichte der Elektricität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen 307
K. Ahmann, Einfluß der Gebirge auf das Klima 346
Friedrich Traumüller, Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft (1780—1795) 347
A. Wietlisbach, Die Technik des Fernsprechwesens 389
S. Günther, Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie 349
W. Krumme, Lehrbuch der Physik für höhere Schulen in zwei Stufen 387
G. Pizzighelli, Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen 429
Richard Lepsius, Die Oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge 430
E. de Fodor, Das Glühlicht, sein Wesen und seine Erfordernisse 471
A. v. Urbanitzky, Blitz und Blitzschutzvorrichtungen 471
O. Tumlirz, Das Potential und seine Anwendung zu der Erklärung der elektrischen Erscheinungen 472
A. Serpieri, Das elektrische Potential oder Grundzüge der Elektrostatik 472
E. Mascart et J. Joubert, Leçons sur l'électricité et le magnétisme. Tome II. 474
H. W. Vogel, Die Fortschritte der Photographie seit dem Jahre 1879 475

Chemie.

Otto Dammer, Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungs- und Genußmittel. 1. Liefg. 25
A. Classen, Handbuch der analytischen Chemie. 3. Aufl. II. Teil: Quantitative Analyse 68
Fritz Elsner, Die Praxis des Nahrungsmittelchemikers. Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage . . . 149
R. Bunsen, Flammenreaktionen 228
L. Mann, der Atomaufbau in den chemischen Verbindungen und sein Einfluß auf die Erscheinungen 307
M. Rosenfeld, Leitfaden für die anorganische Chemie 389
Alfred Ditte, Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie 431
Ira Remsen, Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie 431

Geologie, Paläontologie.

H. v. Dechen, Geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Vorder-Eifel 106
Wilh. Langsdorff, Gang- und Schichtenstudien aus dem westlichen Oberharz 106
Moriz Alsberg, Die Anfänge der Eisenkultur 387

Botanik.

A. Arpt, Zusammenstellung der Phanerogamen-Flora des sächsischen Vogtlandes 69
L. Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik 70
E. Sagorsky, Die Rosen der Flora von Naumburg a. S. nebst den in Thüringen bisher beobachteten Formen 70
P. Sydow, Anleitung zum Sammeln der Kryptogamen 73
Gotthold Hahn, Die Lebermoose Deutschlands 185
F. Kienitz-Gerloff, Botanik für Landwirte 231
W. D. Miller, Wörterbuch der Bakterienkunde 266
Th. Prantl, Exkursionsflora für das Königreich Bayern 268
A. Karsch, Vademecum botanicum 349
W. Reinecke, Exkursionsflora des Harzes 349
F. Woenig, Die Pflanzen im alten Aegypten 385
K. W. Dalla Torre, Botanische Bestimmungstabellen 388
J. Mik, Herbarium 388
H. R. Göppert, Der Hausschwamm, seine Entwickelung und seine Bekämpfung 432

Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Otto Taschenberg, Die Verwandlungen der Tiere 27
Marshall, Die Entdeckungsgeschichte der Süßwasser-Polypen 27
Schenkling, Die deutsche Käferwelt 29
O. Boettger, Liste von Reptilien und Batrachiern aus Paraguay 70
Vitus Graber, Die äußeren mechanischen Werkzeuge der Tiere. 2 Bände 71
H. Landois, Westfalens Tierleben 107

Digitized by Google

Seite
O. Taschenberg, Bilder aus dem Tierleben 107
Hugo Spitzer, Beiträge zur Descendenztheorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft 159
Albert Günther, Handbuch der Ichthyologie 227
Th. Piderit, Mimik und Physiognomik 227
Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegung 229
Karl Ruß, Vögel der Heimat 231
J. W. Spengel, Die Stellung des Menschen in der Reihe der Organismen 270
C. Wingelmüller, Das Anlegen von Käfer- und Schmetterlingssammlungen 271
J. Palacky, Die Verbreitung der Vögel auf der Erde 271
L. Glaser, Die Kleinliere in ihrem Nutzen und Schaden für die Haus-, Land-, Garten- und Forstwirtschaft . 305
Kurt Lampert, Die Seewalzen (Holothurioiden) 307
M. Braun, Das zootomische Praktikum 309
H. Temin, Anleitung zur Anfertigung und Aufbewahrung zootomischer Präparate 309
G. John Romanes, Die geistige Entwickelung im Tierreich 348
A. Vanna de Lima, Exposé sommaire des théories transformistes de Lamarck, Darwin et Haeckel 348
Karl Ruß, Der Wellensittich, seine Naturgeschichte, Pflege und Zucht 431
E. L. Trouéssart, Catalogue des Carnivores vivants et fossiles 475
Fernand Lataste, Catalogue provisoire des Mammifères apelagiques sauvages de Barbarie 475
Johannes Leunis, Synopsis der Tierkunde. Dritte Auflage 473

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Adolf Erik von Nordenskiöld, Studien und Forschungen, veranlaßt durch meine Reisen im hohen Norden 26
G. vom Rath, Arizona. Studien und Wahrnehmungen 28
Fr. Umlauft, Die Alpen, Handbuch der gesamten Alpenkunde 69
E. Pechuel-Löscke, Die Bewirtschaftung tropischer Gebiete 70
Georg Ebers, Cicerone durch das alte und neue Aegypten 71
Fr. Ratzel, Völkerkunde. I. Band 71
A. v. Schweiger-Lerchenfeld, Afrika 72
Karl Bock, Im Reiche des weißen Elefanten 107
W. Kobelt, Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis 107
Henry Lansdell, Russisch-Centralasien, nebst Kuldscha, Buchara, China und Merw 107
Henry O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malaiischen Archipel von 1878 bis 1883 . . . 150
Hugo Zöller, Die deutschen Besitzungen an der westafrikanischen Küste (IV) 186
Fr. Kaulen, Assyrien und Babylonien nach den neuesten Entdeckungen 229
Aurel Krause, Die Tlinkit-Indianer. Ergebnisse einer Reise nach der Nordwestküste von Amerika und der Beringsstraße 230
Henry O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malaiischen Archipel 266
F. v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende 269
Isabella L. Bird (Mrs. Bishop), Der goldene Chersonesos 347
Paul Mantegazza, Indien 308
Georg Ebers und H. Guthe, Palästina in Bild und Wort 386
F. Mühlberg, Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau 387
Josef Kolberg, Nach Ecuador 383
J. Chr. Reutzer, Drei Aufsätze, betreffend die europäische Auswanderung nach den argentinischen Provinzen Buenos Ayres ꝛc. 471
Schweiger-Lerchenfeld, Zwischen Donau und Kaukasus 472
Carl Hager, Die Marschall-Inseln 473
E. von Seydlitz, Geographie 474
O. Fraas und E. Fraas, Aus dem Süden 474

Bibliographie.

Bericht vom Monat November 1885 S. 29. — Dezember 1885 S. 73. — Januar 1886 S. 108. — Februar 1886 S. 152. — März 1886 S. 187. — April 1886 S. 232. — Mai 1886 S. 271. — Juni 1886 S. 310. — Juli 1886 S. 350. — August 1886 S. 390. — September 1886 S. 433.

Witterungsübersicht für Central-Europa.

Monat November 1885 S. 31. — Dezember 1885 S. 74. — Januar 1886 (mit Abbildung) S. 109. — Februar 1886 S. 153. — März 1886 S. 188. — April 1886 S. 233. — Mai 1886 (mit Abbildung) S. 273. — Juni 1886 (mit Abbildung) S. 311. — Juli 1886 S. 351. — August 1886 S. 391. — September 1886 S. 434.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1886 S. 32. — Im Februar 1886 S. 75. — Im März 1886 S. 111. — Im April 1886 S. 154. — Im Mai 1886 S. 190. — Im Juni 1886 S. 234. — Im Juli 1886 S. 274. — Im August 1886 S. 312. — Im September 1886 S. 352. — Im Oktober 1886 S. 392. — Im November 1886 S. 435. — Im Dezember 1886 S. 476.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Die Erfindung des Perspektivs. — Cerebotanis Teletopometer. — Die mittlere Richtung der Cirrus-Wolken über Europa. — Sonnenstrahlen und Erdatmosphäre. — Wasserhose S. 33 — Die Wirkungsweise des Telephon. — Klimaverbesserungen. — Eine Aerostaten-Lehranstalt. — Schneeflocken vor der Sonnenscheibe. — Meteor S. 34. Kraftübertragung S. 75. — Schwingungen der Telephonplatten. — Elektrische Straßenbeleuchtung. — Taschenetement. — Die seit April 1884 im Betriebe befindliche elektrische Bahn in Wien zwischen Mödling und Brühl. — Telegraphendrähte. — Der Ozongehalt der Seeluft. — Zur Kenntniß des Golfstromlaufes. — Neuer Vulkan. — Zwei neue Arten von Radiophonen S. 76. — Meteorstein. — Seebeben. — Neue meteorologische Stationen in Nordostrußland. — Observatorium auf dem Ben Nevis. — Telephoneinrichtung zwischen weit entfernten Orten. — Meteorologische Stationen. — Elektrotechnische Versuchsstation in München. — Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. — Rückgang der Schweizer Gletscher S. 77. — Angriff auf die Kinetische Gastheorie. — Ueber eine neue Anwendung der Elektricität. — Magnetische Beobachtungen in Schottland. — Eine starke magnetische Störung S. 112. — Die Dampfmaschine der Gegenwart. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung in Amerika. — Eine meteorologische Station in Mexiko. — Magnetische Beobachtungen in Paris S. 113. Elektrisches Licht. — Magnetische Störung. — Meteorsteine. — Erdbeben. — Eruption. — Wirbelsturm in Ostindien. — Ursache der Gletscherschwankungen. — Ein Telemikrophon S. 155. — Dreifacher Regenbogen. — Fortschritte der elektrischen Beleuchtung in Amerika. — Die Entstehung von Nebel. — Unterirdisches Telephonnetz S. 156. — Reinigung der Luft durch Elektricität. — Eisenbahnsignalwesen. — Lichtstrahlen von bisher unbekannter Wellenlänge. — Gewitterbeobachtungen in Italien. — Schwimmer zur Erforschung der Richtung der unteren Meeresströmungen. — Die Fortpflanzung des Schalles S. 191. — Zur Beleuchtung der Leuchttürme. — Neue Bogenlampe. — Dämmerungserscheinungen. — Elektromagnetische Drehung der Lichtstrahlen. — Atlantisches Kabel. — Schallbämpfer an Telegraphendrähten. — Selbsttätiger Feuermelder. — Palmieris Forschungen über den Ursprung der Luftelektricität. — Elektrische Beleuchtung S. 192. — Billige elektrische Centralbeleuchtung. — Die magischen japanischen Spiegel. — Die Mechanik der Explosionen. — Die Kraftübertragung durch Elektricität. — Farbige Wolken S. 193. — Darstellung der Schäfchenwolken. — Fahrende Telephonstation. — Die Winterregen in Nordindien. — Erdstrombeobachtungen in Japan. — Das Licht der Leuchttürme. — Automatische Antwort auf Telephonanlagen S. 194. — Die Entstehung der Luftbewegung. — Ausbruch des Vesuv. — Ausfüllung von Salzseen S. 235. — Einheit für Lichtmessung. — Das Spektrophor S. 274. — Schwefelkohlenstoffprismen. — Die Intensität des Sonnenlichts. — Starke magnetische Störung. — Die Luft im Park von Monsouris. — Merkwürdiges Morgenrot. — Sonnenbeobachtungen. — Ueber den Sturm im Busen von Aden. — Die unitarische Theorie des elektrischen Stromes S. 275. — Absoluter Strommesser für schwache Ströme. — Magnetismus und Torsion. — Homogenität von Metallen. — Die elektromagnetische Drehung des Lichtes. — Der Meteorschwarm vom 27. November 1885 S. 276. — Die Tornados von 1884 in den Vereinigten Staaten. — Die oberen Luftströmungen S. 312. — Wert des Ohm. — Barometrischer Druck in den Tropen. — Spektroskopische Untersuchung der Luft. — Die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten unter verschiedenem Druck. — Praktische Lichteinheit. — Benutzung der Telephonanlage zu Feuermeldezwecken S. 313. — Gesetzliche Regelung der elektrischen Einheiten. — Erfindung des Telephons. — Unmagnetisierbarer Stahl. — Physikalisch-technische Reichsanstalt. — Niedriger Barometerstand am 13. Mai d. J. in Paris. — Luftschiffahrt. — Die magnetische Drehung des Lichtes. — Die magnetische Störung vom 30. März S. 314. — Der Ursprung der Gewitterelektricität. — Schiffahrt unter der Meeresoberfläche — Magnetische Störungen S. 315. — Die Kräfte, welche die Erdrinde verändern. — Die Ausdehnsamkeit körniger Massen. — Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche S. 353. — Studium der Elektrotechnik. — Elektrische Meßapparate. — Dämpfung für Meßapparate. — Das Bunsensche Photometer. — Registrierapparat für Zuggeschwindigkeit. — Telephonverbindung zum direkten Sprechen zweier Stellen. — Pollats Regenerativelement. — Preisausschreiben S. 354. — Die Entstehung der atmosphärischen und Gewitterelektricität S. 355. — Der Einfluß der Bewegung eines Körpers auf das Licht. — Ein Sonnenhof. — Die Wellenlänge der D-Linie. — Elektrischer Minenzünder. — Die Bewegung des Krakatau-Rauches im September 1883. — Die tägliche Periode des Erdmagnetismus. — Wirkung elektromotorischer Kräfte auf polarisiertes und natürliches Licht S. 393. — Das Bell-Telephon patent. — Der dritte Jahresbericht der Deutschen Edison-Gesellschaft. — Das Ottosche Gasmotorpatent. — Das Drucktnopftelephon. — Härtung der Stahlmagnete S. 394. — Strommesser für Dynamomaschinen. — Elektrische Straßenbahn. — Die Erdbebenbeobachtungen in Japan. — Die Publikationen der französischen Polarexpedition S. 395. — Die höchste alpine Wetterwarte. — Meteorologische Station auf dem Sänitis. — Vulkanische Eruptionen auf Neu-Seeland. — Elektrische Glühlampe ohne Vakuum. — Telephonanlage für Mietshäuser S. 436. — Neuer Sicherheitstelegraph. — Schnelligkeit der Telegrammbeförderung. — Bahnhofsbeleuchtung S. 437. — Die Elasticität des Kautschuks. — Elektrische Kraftübertragung. — Isolierung unterirdischer Leitungsdrähte. — Die Meteorologie in Paris S. 477.

Astronomie.

Entdeckung zweier Kometen. — Spektrum der Sonne. — Periodische Kometen im Jahre 1886 S. 78. — Neuer Komet. — Neuer veränderlicher Stern. — Hellere Kometen S. 113. — Venushof. — Himmelsphotographien. — Zur Physik der Sonne. — Sonnenbeobachtungen S. 157. — Entdeckung eines neuen Sternennebels durch die Photographie S. 194. — Photographie des Himmels. — Zur photographischen Himmelsaufnahme S. 235. — Spektralanalyse S. 236. — Magnetische Störungen und Sonnenprotuberanzen — Das Spektrum des neuen Sterns im Orion. — Himmelsphotographie und Beobachtung. — Die Depression des Horizonts S. 315. — Die Meteorologie der Sonne. — Zur Himmelsphotographie S. 355. — Die Strahlung der Sonne. — Das Spektrum des Fabryschen Kometen. — Die Ausdehnung des Schweifes des Fabryschen Kometen S. 356. — Neue Kometen S. 437.

Digitized by Google

Chemie.

Sauerstoff, Stickstoff und atmosphärische Luft im komprimierten Zustande S. 34. — Arsenfreies Schwefelwasserstoffgas. — Eine Reihe neuer mikrochemischer Reaktionen. — Die chemische Wirkung des Lichtes S. 35. — Der Bromgehalt des Meeres S. 78. — Zwei neue Elemente S. 113. — Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Gase bei Verbrennungen S. 114. — Germanium. — Elektrochemisches Aequivalent des Silbers. — Reinigen von Schwefelsäure S. 195. — Ueber die galvanische Polarisation des Bleies. — Der Leitungswiderstand des Wismut S. 276. — Schmelzung von Schmiedeisen mit Aluminium. — Mehrere Chlorjodhydrate. — Das Carotin. — Bestimmung des Glycerins im Wein S. 316. — Stickstoffaufsaugung durch den Boden. — Neuere Fortschritte in der Gasbeleuchtung S. 356. — Haltbare Jodkalium-Stärkelösung. — Algin, ein neuer Klebstoff S. 395. — Atomgewicht des Kobalts und Nickels. — Neue Einschlußmasse für mikroskopische Präparate S. 396.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Binnenkondylien im oberen Jura. — Die amerikanische Geological Survey S. 35. — Die Umwandlungsprodukte des Granates. — Ueber das Auftreten von Zinkkarbonat in dolomitischen Territorien. — Die Insekten der Steinkohle. — Farbenveränderungen am Feldspat infolge der Einwirkung des Lichtes S. 36. — Silursichten. — Erdbeben in der Schweiz. — Bodensenkung S. 79. — Künstlicher Strengit. — Künstlicher Albit. — Die Untersuchungen am Graphit. — Japanische Kohle. — Neueste Beiträge zur Kenntnis der Geologie der Krim. — Geologische Karte von Europa S. 114. — Neue Untersuchungen über den Leucit S. 157. — Eine neue Methode, gut ausgebildete Kristalle zu erzeugen. — Neue Silberminen — Goldfunde in Westaustralien S. 158. — Diluviale Gletscherbestreifen in Mecklenburg. — Abdrücke von Tierfüßen im Triassandstein von New Jersey. — Die eocänen Echiniden aus der Familie der Spatangiden. — Das rhombische Kristallsystem für den Kryolith. — Ausgedehnte Phosphoritlager S. 195. — Die Entstehung des Erdöles S. 196. — Kilauea. — Das Great Basin. — Niveauveränderungen. — Cambrische Gastropoden. — Tertiäre Belemniten. — Ueber die Ursachen der optischen Anomalien. — Orthoklas als Infiltrationsprodukt. — Eine sehr ausführliche Monographie des Kalkspates S. 277. — Vom Gestein des Gamboa-Hügels in der Linie des Panamakanals. — Fossile Flußpferde. — Neues eocänes Beuteltier. — Mecklenburgische Moränen S. 316. — Dodoskelett. — Cervaloes americanus. — Ueber die Felspate der Krakatau-Asche. — Pyritkrystalle von eigentümlichem Habitus. — An kleinen Magnetitkrystallen S. 357. — Ueber Auflösungserscheinungen bei Kristallen von Brombiel. (Mit Abbildungen.) — Eine Anzahl interessanter neuer Mineralien. (Mit Abbildungen.) S. 396. — Der Bernstein von Mykenä. — Gletscher in paläozoischen Schichten. — Evolution bei Tertiärmollusken. — Alpengletscher S. 437. — Der Tasmangletscher in Neuseeland S. 478.

Botanik.

Die Fortpflanzung der Lykopodien. — Zur Kenntnis der Befruchtung der Orchideen S. 36. — Auswanderende Pflanzen. — Cocablätter und Coca-Alkaloide. — Die Tintenpflanze S. 37. — Ueber die auf Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze S. 79. — Die Pflanzen des Gouvernements Wologda. — Ein wichtiger Fruchtkum in Neu-Guinea. — Der echte Hauschwamm (Merulius lacrymans Fries). — Die Fortpflanzung der Lykopodien. S. 115. — Neuer Apfelbaum-Schmarotzer. — Warum die Prairien ohne Bäume sind? — Messer des Dickenwachstums S. 158. — Dezoffilawachs. — Acclimatisation neuer Futterpflanzen S. 196. — Hexenbesen. — Neue Krankheit der Mandelbäume. — Die Empfindsamkeit und Bewegung der Pflanzen S. 317. — Arienbildung S. 357. — Die Kokospalme. — Verbreitung von Pflanzen durch Eisenbahnen. — Zur Biologie der Blüte von Clerodendron Thompsonae Balf S. 438. — Der Bacillus der Fermentation des Leins S. 478.

Zoologie, Anthropologie, Physiologie.

Das Hämo-Spektroskop. — Die Wildkatze nicht in Irland. — Ein neuer Süßwasserpolyp. — Aepyornis. — Der Schlaf der Fische. — Ein neuer Austernfeind. — Das Alter der Vögel. — Die europäische Honigbiene in Amerika S. 116. — Die ehbaren Muschelriesen Amerikas. — Gräberfund. — Physiologische Beobachtungen über das Bergsteigen S. 117. — Knochenfund in Florida. — Biberkolonien in Schottland. — Der physiologische Vorgang beim Sehen. — Behaarte Menschen S. 196. — Eine Expedition zur Erforschung der Fauna und Flora von Khorasan. — Die Fische des Baikalschees S. 197. — Anpassung einer Hummel an bestimmte Blumenformen. — Männliche und weibliche Geburten. — Ueber Fatios Untersuchungen über den Ursprung der schweizerischen und nordeuropäischen Koregonen oder Felchen x. S. 236. — Neue Hundegattung. — Gliedertiere aus der Kalahari-Wüste S. 237. — Bisonzucht S. 277. — Pelagische Insekten. — Ueber die neuesten Forschungen über Akariden S. 278. — Interessante Versuche mit der Reblaus S. 317. — Ueber die Tiefseeholothurien der Challenger-Expedition. — Empfindlichkeit des Auges für schwache Farbentöne. — Eine Amöbe als Krankheitsursache bei Schafen S. 318. — Elefant und Mastodon. — Eine fleischfressende Schmetterlingsraupe. — Tapir-Arten. — Viviparе Echinodermen S. 357. — Vögel bei Ameisen nistend. — Ueber die Tierwelt in Neu-Guinea S. 358. — Ueber das Nahrungsbedürfnis der Hausmaus. — Ein neuer mit ausführlichen Erklärungen erläuterter Katalog aller in Frankreich zu acclimatisierender und zu domestizierender Vogelarten S. 397. — Die Fütterge des Kuckucks um seine Nachkommenschaft. — Deformierter Karaibenschädel S. 398. — Der Aufenthalt der Schmetterlinge S. 438. — Die Stinkdrüsen der Wanzen S. 439. — Ameisengäste S. 479.

Hygiene.

Hazigne. — Muskatnüsse sind giftig. — Ueber Desinfektion und Desinfektionsmittel S. 38. — Neue Pfefferfälschung. — Jodöl. — Paralinum S. 80. — Einführung von Arsenik in den Körper nach dem Tode. — Ein Schimmelpilz als Nahrungs- und Genußmittel S. 117. — Die Zunahme epidemischer Krankheiten in Paris S. 118. — Bay-Rum. — Der erste kroatische Thee. — Nachweisung der Verfälschung des Olivenöles. — Avenin. — Painkiller S. 159. — Bierfälschung mit Coronilla scorpioides. — Naphthol als Desinfektionsmittel. — Giftige Mies-

Digitized by Google

muscheln. — Pasteur-Institut. — Kaffee und Caffein S. 197. — Pichi (Pee chee), eine neue Droque. — Malaria S. 237. — Atoxitin. — Holzmehl, zur Verfälschung fabrikmäßig erzeugt S. 238. — Tollwut S. 278. — Eine eigentümliche Veränderung eiserner Wasserleitungsröhren S. 279. — Amylnitrit als Gegengift für Cocain. — Milchwein. — Salol S. 319. — Zur bakterioskopischen Wasseruntersuchung. — Arsenikeiser in Steiermark. — Mikroorganismen S. 359. — Mikromembranfilter. — Erbliche Uebertragung parasitärer Organismen. — Plasmabildung durch Mikroorganismen S. 439.

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Die African-Trading-Company. — Betschuanaland und Kalahari. — Der höchste Berg Australiens. — Expedition Wißmann S. 38. — Eisenbahnprojekt zwischen Indien, Birma, Siam und China. — Bevölkerung Preußens S. 39. — Neue Erwerbungen der Deutschen ostafrikanischen Gesellschaft. — Die Bevölkerung Islands. — Kilimandscharo-Länder. — Marschall-Archipel S. 80. — Der polnische Reisende Ragozynski. — Der Afrikareisende R. Flegel. — Vertrag zwischen Portugal und Dahomey. — Neue Benennungen. — Erforschung der Nebenflüsse des Congo. — Stationen am Congo. — Indianer in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. — Grönland. — Oberst Przevalsky S. 118. — Entdeckung des alten Bettes des Amu-Darja in Rußland. — Der höchste Berg in Schweden. — Neue Expedition nach Neu-Guinea S. 159. — Upingtonia in Ovamboland. — Territorium Dakota. — Bevölkerung von Brasilien. — Hudsons-Bai. — Das Klima von Neu-Guinea S. 160. — Eine Insel verschwunden in Europa S. 197. — Fischfang in der Hudsons-Bai. — Das Mississippi-Gebiet. — Das Territorium Idaho. — Rubry. — Neuer Vulkan. — Gletscherspuren in Mexiko. — Trockenlegung des Zuidersees S. 198. — Transkaspische Bahn. — Portugiesische Besitzergreifung an der Ostküste Afrikas. — Erdbeben. — Die Pariser geographische Gesellschaft. — Kanal durch die Landenge von Korinth. — Simplon-Durchstich. — Congostaat. — Acclimatisation und Kolonisation S. 199. — Der Kilawea. — Aus dem Bismarck-Archipel. — Rhein-Emskanal. — Vereinigte Staaten von Kolumbien S. 238. — Transkaspi-Bahn. — Madagaskar unter französischem Protektorat. — Neues deutsches Schutzgebiet in Ostafrika. — Korea. — Goldausbeute S. 239. — St. Lucia-Bai. — Länderterwerbungen in Ostafrika. — Kolonisation von Russisch-Amurland und Küstengebiet des Stillen Oceans. — Abgrenzung der deutschen und englischen Machtsphäre im westlichen Stillen Ocean S. 279. — Congoexpedition des Professors Lenz S. 280. — Innerasien. — Kolonialeis. — Sandwich-Inseln. — Congostaat. — Die Kasten und Rassen in den Provinzen unter der Botmäßigkeit des indischen Kaiserreichs. — Neu-Guinea. — Afrikareisender Dr. Fischer. — Die Viehzucht Kanadas. — Die Neuen Hebriden S. 319. — Comoren-Archipel S. 320. — Der Ackerbau auf der Insel Reunion S. 359. — Vom Congo. — Kamerun. — Kaiser-Wilhelms-Land. — Marchese Buonfanti S. 360. — Südafrika. — Tonkin S. 398. — Gesandtschaft nach Tibet. — Der Skorpionensee. — Neue Polarexpedition. — Kermadek-Inseln. Expedition R. Flegels S. 399. — Ein neues Staatswesen in Südafrika 400. — Uebereinkommen zwischen Deutschland und England S. 439. — Projektierte Kaukasusbahn. — Brasilien. — Das Becken des Benue. — Achte Durchkreuzung von Mittelafrika. — Frankreich am Niger. — Ausgabe von Congo-Stationen. — Deutsches Schutzgebiet Ovamboland. — Vom Congo. — Wituland S. 440.

Vermischte Mitteilungen.

Mittel gegen die Phylloxera. — Die Raphiafaser. — Benutzung des Regenwassers. — Versuche über die zweckmäßigste Beleuchtung der Küstenfeuer. — Indisches Petroleum. — Grevillea-Gummi S. 39. — Die Opiumernte. — Rosenöl. — Ammoniumsalze. — Centrifugalseife. — Kakao. — Kretus. — Kubeben. — Gelatine-Tjen-Tjan. Ausbaggern mittels Wasserstrahlen. — Butterbohnen. — Die elektrische Beleuchtung in Amerika S. 40. — Herr v. Möllendorf. — Für geodätische Arbeiten. — Die Geburtenzahl in Paris. — Großartige Felssprengung unter dem Meere. — Prof. Hurley. — Die Luft im Dienste der Waffen. — Wasserstand der Seine im Jahre 1885. — Altägyptisches medizinisch-chemisches Werk. — Asa Gray S. 49. — Kattundruckerei. Prof. Dr. A. v. Lasaulx † S. 120. — Die Dreh- und Bohrspäne. — Straßenbahnen in England. — Zum Gedächtnis von William Siemens. — Ein Denkmal zur Erinnerung an die erste Besteigung des Montblanc. Künstliche Fischzucht in Neu-England S. 199. — Austernkultur. — Kabeljau im mexikanischen Meerbusen. — Die für das Jahr 1886 von der Akademie zu Paris ausgeschriebenen Preise. — Die Korallenindustrie. — Die Zahl der im Jahre 1884 in Neu-Braunschweig getöteten Bären. — Das Institut de France. — Die Pariser Akademie der Wissenschaften. — Die Enthüllung der Statue von Claude Bernard. — Naturforscherversammlung in Berlin. — Der bekannte französische Forscher Pasteur. — Arago-Denkmal. — Die Pariser Akademie der Wissenschaften S. 200. — Petroleum zur Lokomotivheizung S. 239. — Professor Benecke. — Pelzhandel in Alaska. — Hudsonsbai-Eisenbahn. — Wachstum der Eisenbahnen in Nordamerika. — Die Frequenz der französischen Eisenbahnen. — Die Pariser Akademie der Wissenschaften. — Blaue Grotte in Dalmatien. Die größte Lokomotive der Welt. — Der Kongreß französischer Chirurgen S. 240. — Ueber Verfälschungen von Preßkuchen. — Das westindische Kaju-Gummi. — Aelteste Dampfmaschine in Deutschland. — Verbessertes Klebgummi. — Die Selbstmorde in Frankreich. — Die Geburtenzahl der Bevölkerung Frankreichs S. 280. — Eine Ausstellung der Erzeugnisse von Birmingham und Umgegend. — Verbreitung der Blindheit in Rußland. — Luftdicht schließende Korkstopfen. — Rosenölindustrie im Königreich Sachsen. — Die Association française pour l'avancement des sciences. — Die Pariser Akademie der Wissenschaften. — Die British Association. — Chevreul. — Die astronomische Gesellschaft von London S. 320. — Japanisches Fischöl. — Pinri. — Ein neuer Lichtpausapparat. — Platinproduktion in Rußland. — Die Pariser Akademie der Wissenschaften S. 360. — Der längste Tunnel. — Natürliches Gas in Nordamerika S. 400.

Digitized by Google

Der gegenwärtige Stand der Nordlichtfrage.

Von

Dr. Edm. Hoppe in Hamburg.

Unter den vielen Rätseln, welche die Naturforschung noch zu lösen hat, und von denen man zum Teil mit Du Bois-Reymond wird behaupten können, daß sie niemals einen klaren Einblick dem menschlichen Wissensdrange gewähren werden, gehört in hervorragendem Maße auch das Nordlicht, nicht sowohl seiner großartigen und überraschenden Erscheinungsform wegen, als vielmehr um deswillen, daß die Versuche zur Erklärung nun schon über 300 Jahre auf den verschiedensten Wegen der Erscheinung auf die Spur zu kommen suchten, ohne einen durchschlagenden Erfolg zu haben. Wenn wir sagten: 300 Jahre, so meinen wir natürlich die Erklärungsversuche, welche auf wissenschaftlicher Basis ruhen und, frei von Aberglauben, nicht meinen, etwas erklärt zu haben, wenn sie die Wunderkraft Gottes zu Hilfe genommen und sich dann weniger um die Ursache als um die Deutung für die Zukunft bekümmert haben. Freilich wäre es eine irrige Meinung, zu glauben, daß letztere Theorien oder Deutungen heutzutage wenig Gläubige, oder diese doch nur in den ungebildeten Schichten des Volkes fänden; leider ist der Aberglaube selbst in sogenannten wissenschaftlichen Kreisen kein überwundener Standpunkt. Doch ist's nicht unsere heute gewählte Aufgabe, dies Thema weiterzuspinnen; die beste Art, gegen solche Verirrungen zu kämpfen, ist Darlegung der Thatsachen. Nun sollte man denken, müßte ein anderes Problem doch geeigneter sein für eine derartige Darlegung, da das Nordlicht ja eben zu den dunkeln Rätseln gezählt wurde, wie auch Günther in seiner vorzüglichen Geophysik sagt: „Noch für lange Zeit sind uns genaue Aufzeichnungen über das Thatsächliche der schönen und merkwürdigen Lichterscheinung notwendiger, als theoretische Spekulationen." Freilich ist das Nordlicht noch heute ein Rätsel, allein in allerjüngster Zeit sind doch nun Beobachtungen angestellt, welche die Alternative stellen: entweder wir sind auf dem richtigen Wege und der völligen Enthüllung nahe, oder, alles, was bisher versucht wurde, ist völlig verlorene Zeit und Arbeit.

Zu den Theorien, welche zweifellos keine Berechtigung mehr haben, wenngleich noch bis in unsere Tage Verteidiger dafür sich zu kompromittieren wagen, gehört die optische Theorie, deren Vater kein Geringerer als Descartes war, und deren Anhänger bis in unser Jahrhundert reichen. Nach dieser Anschauung ist das Nordlicht der Widerschein des Sonnenlichts und rührt entweder von Reflexion an Eisbergen oder Eisfeldern her, oder von der Brechung und Reflexion an den die Polargegenden völlig einhüllenden Eisnadeln der atmosphärischen Luft. Letztere Version rührt von v. Triewald her, der seiner Vorstellung auch durch ein Experiment Stütze zu verschaffen suchte, und ein „künstliches Nordlicht" herzustellen glaubte dadurch, daß er die Sonnenstrahlen durch ein Prisma in ein dunkles Zimmer leitete und die Strahlen auf ein mit Branntwein gefülltes Gefäß fallen ließ. Von den außerordentlich zahlreichen Gründen und Thatsachen, welche jede für sich schon ausreichten, diese Ansicht als unhaltbar zu widerlegen, hier nur einige. Die gewünschte Reflexion liefern die Eisfelder, welche in der hierzu notwendigen Gleichmäßigkeit gar nicht existieren, überhaupt nicht, da das vorhandene Eis keine ebene Fläche bildet; die Eisnadeln sind wohl imstande, Höfe zu erzeugen, aber nicht derartige Lichterscheinungen; das Nordlicht erscheint gar nicht am nördlichen Teile des Himmels, schon Celsius sah 1733 zu Upsala ein Nordlicht im Süden seines Beobachtungsortes; endlich ist nicht einzusehen, wie bei der optischen Theorie magnetische Störungen und die Lage

Digitized by Google

des dunkler Segmentes in der Richtung des magnetischen Poles sich ergeben sollten.

Gleichfalls unmöglich ist die Feuertheorie, deren Hauptvertreter der berühmte Naturphilosoph Wolf in Halle war. Nach ihm entzünden sich in den höheren Partien der Luft leicht entzündliche Gase, aus Schwefel und Stickstoff bestehend. Mussenbroek wollte die bei Erdbeben und Ausbrüchen der Vulkane in die Luft geschleuderten Gase durch den Passat zum Nordpol schaffen lassen, hier sollte dann die Entzündung stattfinden. Nach anderen sollte Wasserstoff und Kohlenwasserstoffgas dort mit Sauerstoff sich verbinden. Bei diesen Theorien fehlt nur das Zündhölzchen, welches die Verbrennung einleiten muß. Doch hat Wrangel dafür gesorgt, daß diesem Mangel abgeholfen wird. Dieser Polarforscher will nach Biot beobachtet haben, „daß, wenn Sternschnuppen in dem Bezirk der Nordlichter erscheinen, sie an der Stelle, wo sie durchgehen, sofort Feuersäulen entzünden." Andere, z. B. Volta, ließen die Entzündung durch elektrische Funken erfolgen, ohne anzugeben, woher diese plötzlich kommen. Einer ernsthaften Widerlegung bedarf auch diese Theorie wohl kaum.

Mehr Beachtung verdient unstreitig die kosmische Theorie von Mairan 1733 und L. Euler 1746, von denen ersterer das Nordlicht identifiziert mit dem Zodiakallicht, letzterer mit der Kometenschweifmaterie. Freilich möchten wir dieser Theorie nicht so, wie sie bei diesen Forschern auftritt, das Wort reden, da wir für die magnetischen Störungen, für die verschiedenen Perioden und Gestaltungen des Nordlichts mit dieser einfachen Identifizierung nicht weiter kommen, sondern wir meinen dann die Bedeutung, welche Zöllner derselben durch Zuhilfenahme elektrischer Kräfte gegeben hat; davon wird weiter unten die Rede sein. In der ursprünglich Mairan-Eulerschen Hypothese war auch noch der besondere Uebelstand, daß sie eigentlich gar nichts erklärte, denn was Zodiakallicht und Kometenschweife sind, ist uns noch mehr ein Rätsel wie die Natur des Nordlichts.

Während die optische und Verbrennungstheorie ausschließlich das Zustandekommen der optischen Erscheinung zu erklären strebten, bildete sich seit 1700 eine Erklärungsmethode aus, welche speciell die magnetischen Wirkungen des Nordlichts zur Grundlage nahm. Nachdem Halley 1700 nachgewiesen hatte, daß das dunkle Segment, welches bei einer vollständig zur Ausbildung gelangenden Erscheinung die Strahlenkrone nach Norden begrenzt, nicht undurchsichtig sei, wie bis dahin angenommen war, sondern nur durch den Kontrast mit der hellen Umgebung dunkler als das übrige Himmelsgebiet erschien, fand derselbe Forscher 1716, daß der Mittelpunkt dieses Segmentes nicht in der Richtung des geographischen, sondern des magnetischen Nordpols liege, und 1719, daß die Strahlen des Nordlichts parallel sind und nur durch die Perspektive zu konvergieren scheinen. Auf Grund dieser Einstellung der Nordlichtstrahlen in die Richtung der Deklinationsnadel wagt Halley den Ausspruch: „Das Polarlicht ist ein magnetischer Ausfluß von den Magnetpolen der Erde." Zur Zeit Halleys traten nämlich neben die Nordlichter auch die Südlichter, deren erstes 1712 in der Magelhaenstraße beobachtet wurde, daher spricht Halley von den Polarlichtern. Wenn zunächst diese Ansicht noch auf schwachen Füßen stand, so waren die nachfolgenden Beobachtungen sehr geeignet, sie fester zu begründen. Celsius glaubte 1739 zuerst während eines Nordlichts eine auffallende Unruhe der Deklinationsnadel zu beobachten; daher beauftragte er seinen Assistenten Hjorter, seine Aufmerksamkeit der Magnetnadel zuzuwenden bei eintretendem Nordlicht, und in der That konstatierte letzterer am 1. März 1741 eine so große Unruhe der Nadel, daß dieselbe mehrfach eine ganze Umdrehung während des Nordlichts ausführte. Nun hatte Celsius schon bei Veröffentlichung der 316 Nordlichter, welche er 1730—1733 beobachtete, die Vermutung ausgesprochen, daß die Nordlichter auch am Tage bestünden und nur wegen des stärkeren Tageslichtes nicht beobachtbar seien. Jetzt erklärte er jede magnetische Störung für eine Wirkung eines eventuell unsichtbaren Nordlichtes. Celsius ist somit ein Vorläufer A. v. Humboldts, welcher „magnetische Ungewitter" in engsten Kausalnexus mit Polarlichtern bringt.

Eine wesentliche Stütze für diese Ansicht brachten die ca. 60 Jahre später angestellten Beobachtungen Thienemanns auf Island, der am Tage oft kleine Wollenschäfchen am nördlichen Himmel sah, die bei eintretender Dunkelheit direkt in den Nordlichtschein übergingen. Nach Wrangel blieben diese „kleinen, krausen Wölkchen" oft noch am anderen Tage sichtbar und vermittelten so zwei an aufeinander folgenden Abenden sichtbare Nordlichter. In unseren Tagen hat besonders H. J. Klein darauf aufmerksam gemacht, daß einer Nordlichterscheinung eine eigenartige, strichweise Bewölkung von Cirruswolken vorangehen pflegt. Nachdem nun festgestellt ist, daß die Periodicität der Nordlichter mit der dieser Cirrusbewölkung und mit der der magnetischen Störungen übereinstimmt (besonders durch die Bemühungen von Fritz), kann ein Kausalnexus zwischen diesen Erscheinungen nicht geleugnet werden; aber es ist damit noch gar nichts zur Erklärung der Nordlichter gesagt. Wenn das Nordlicht ein „magnetischer Ausfluß" der Erde wäre, der dann bei Hansteen, entsprechend seinen vier Magnetpolen der Erde, an vier Orten der Erdoberfläche stattfinden könnte, so stünden wir vor der ungelösten Frage, woher die Lichterscheinung? Auch der Kausalnexus selbst wäre ebensowenig erklärt, denn die Schwankungen der Magnetnadel würden ja dann Folgen des gestörten magnetischen Gleichgewichts in der Erde sein, welches den Ausfluß d. h. die Bildung des Nordlichts bedingte.

Eine Zwischenstufe zwischen der magnetischen Theorie und der gleich zu besprechenden elektrischen bildete die Theorie Biots. Er sagt: „Das Nordlicht besteht aus wirklichen Wolken, welche gewöhnlich aus Norden kommen und eine ziemlich leichte Materie oder ein feiner Stoff sind, so daß sie sich eine ganze

Digitized by Google

Zeit in der Luft schwebend zu erhalten vermögen, sie können unter Umständen leuchtend werden und sind, was man nicht übersehen darf, für den Erdmagnetismus empfindlich (d. h. enthalten Eisen); sie ordnen sich demzufolge von selbst in Säulen, welche sich geradeso gegen die Erde richten, wie es wahre Magnetnadeln thun würden. Es ist wahrscheinlich, daß die Säulen des Meteors, wenigstens großenteils, aus metallischen Teilen von äußerster Feinheit bestehen. Diese sind Leiter der Elektricität, sie bieten daher den ungleichen Elektricitäten der Luftschichten in verschiedenen Höhen mehr oder minder vollkommene Leitung dar. Uebertrifft das Bestreben dieser Elektricitäten, sich gleichmäßig zu verbreiten, den Widerstand, den ihnen die Unvollkommenheit des Leitungsvermögens der Säulen entgegenstellt, so müssen die Elektricitäten längs dieser Säulen hinfließen, und dabei muß ihr Weg leuchtend erscheinen." — Wie die metallischen Teile in die Luft kommen, wie sie sich in solchen Mengen und solchen Höhen so lange trotz der Anziehung der Erde halten, wie es gar zugeht, daß nach Montignys Messungen die Sterne durch das Nordlicht stärker funkeln wie am gewöhnlichen Himmel, das alles sind Fragen, deren Beantwortung Biot vertrauensvoll dem Leser überläßt.

Die elektrische Theorie des Nordlichts ist nicht erst von Biot begründet, auch nicht, wie man in der Regel liest, durch Canton 1759, sondern durch den so viel verkannten Winkler in Leipzig, welcher bereits 1746 in dem Kapitel, in welchem er von dem elektrischen Leuchten im luftverdünnten Raume handelt, die Ansicht ausspricht, daß auch das Nordlicht nichts anderes sei als das in höheren dünneren Schichten auftretende Leuchten der Luft bei elektrischen Entladungen. In der That war es die Aehnlichkeit dieser beiden Lichtbildungen, welche eine große Reihe bedeutender Physiker dieser Theorie geneigt machte, so daß v. Marum 1777 schreiben kann: „Wer die Verbreitung des elektrischen Lichtes in der verdünnten Luft und die vollkommene Gleichheit mit dem Nordlichte daran bemerkt hat, wird leicht zugeben, daß diese sonderbare Lichterscheinung aus Strömen der elektrischen Materie, welche sich in dem oberen Teile des Luftkreises ausbreiten, bestehe." Freilich, wie man sich im einzelnen diesen Vorgang zu denken habe, war eine offene Streitfrage.

Einzelne, wie z. B. Lichtenberg und Franklin, nahmen eine Ansammlung ungleichnamiger Elektricitäten an den Polen an, die bei hinreichender Stärke in den dünneren Schichten der Atmosphäre einen Ausgleich erfuhren und so das Licht erzeugten. Durch die Lehre vom äquatorialen und polaren Luftstrom war nun die Möglichkeit gegeben, diese Anschauung zu modifizieren und präcisieren. Dellmann war der erste, welcher annahm und durch Messung der atmosphärischen Elektricität beweisen zu können glaubte, daß der äquatoriale Strom eine hohe positive Spannung besitze, während der Polarstrom stark negativ elektrisch sein sollte. Dann würde beim Eintreten des Aequatorialstromes in die Polargegenden in hohen Luftschichten das Nordlicht erzeugt. Die Ursache dieser Elektricitätserregung sollte beim äquatorialen Strome die Reibung des Passats an den niederen Luftschichten sein, und im Norden sollten die trockenen Nebel die Bildung negativer Elektricität hervorrufen. Aehnlich verfuhr auch de la Rive. Doch hat Dellmann diese Theorie der entgegengesetzt elektrischen Luftströmungen auf Grund längerer Beobachtungen selbst wieder fallen gelassen. Die Versuche, das Erscheinen des Nordlichtes von rein meteorologischen Vorgängen abhängig zu machen, sind sämtlich als gescheitert anzusehen. Am deutlichsten spiegelt sich das in den folgenden sich direkt widersprechenden Regeln. Hansteen sagt: „Wenn eine plötzliche Kälte auf einen warmen Tag folgt, so zeigt sich an den ersten beiden Abenden gewöhnlich ein Nordlicht und es wächst die magnetische Intensität", und Brewster meint, „das Nordlicht sei immer von warmem Südwind mit nebligem Wetter und seinem Regen begleitet". Die Dellmannsche Theorie mußte selbstredend mit dem Doveschen Windgesetze fallen, und damit scheinen die Versuche, durch Luftbewegung die Erscheinung entstehen zu lassen, auch verloren.

Von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus behandelt Edlund das Nordlicht. Er reduziert das ganze Problem auf die von Faraday entdeckte und von Weber in ihren Einzelheiten bearbeitete Theorie der unipolaren Induktion. Durch diese will Edlund den ganzen Zusammenhang der atmosphärischen Elektricität, der Gewitter und der Polarlichter, erklären. Daß besonders die beiden letzteren in einem gewissermaßen reciproken Verhältnis stehen, ist bereits von A. v. Humboldt geahnt, aber erst in unseren Tagen wahrscheinlich gemacht, indem nämlich in äquatorialen Gegenden die Gewitter die Stelle der Nordlichter vertreten. In höheren Breiten wird die Zahl der Gewitter geringer, in Norwegen gibt es fast nur Winter- oder Depressionsgewitter, endlich hören die Gewitter ganz auf und an ihre Stelle treten die Nordlichter. Natürlich gilt das nur im allgemeinen, auf die speciellen Verhältnisse, besonders die lokalen Einflüsse einzugehen, ist hier nicht der Ort. Einzelne glaubten das Verschwinden der Gewitter in höheren Breiten durch eine Abnahme der Luftelektricität erklären zu können, allein nach den genauesten neueren Beobachtungen ist eher das Gegenteil richtig. Dagegen ist die Thatsache auch wohl nicht wegzuleugnen, daß in höheren Breiten die Leitungsfähigkeit der Luft eine größere ist und deswegen die Beobachtung der Luftelektricität überhaupt schwieriger wird, je mehr man nach dem Pol zu fortschreitet. Auch ist hier zu beachten das v. Bezoldsche Resultat, daß Gewitter und Polarlichter sich gegenseitig ergänzen, so daß gewitterarme Jahre reich sind an Polarlichtern und umgekehrt. Leider beziehen sich v. Bezolds Untersuchungen nur auf Süddeutschland und es ist daher die noch zu entscheidende Frage, ob dieser Zusammenhang allgemein gilt, wie wir anzunehmen geneigt sind.

Um nun zur Edlundschen Theorie zu kommen, wird es wünschenswert sein, an die Erscheinung der

Digitized by Google

unipolaren Induktion zu erinnern. Läßt man einen Magneten um seine Achse schnell rotieren und berührt mit einem Leitungsdraht gleichzeitig einen der Pole und einen Punkt des mittleren Teils des Magneten, so wird durch die Bewegung des Magneten ein Strom in dem durch den Draht und den halben Magneten gebildeten Stromkreis induziert, dessen Richtung von der Rotationsrichtung des Magneten abhängt und mit ihr sich ändert, dessen Stärke von der Rotationsgeschwindigkeit abhängt. Nun ist die Erde ein rotierender Magnet und die Luft in unteren Regionen ein schlechter, in oberen dagegen ein besserer Leiter der Elektricität; denkt man sich daher, daß die obere Luftschicht die Stelle des oben erwähnten Leitungsdrahtes ausfüllt, so wird in den höheren Luftschichten die positive Elektricität von dem Aequator zum Pol entsprechend der Rotationsrichtung der Erde fließen. So bestechend auf den ersten Blick diese Theorie auch ist, vor allem noch dadurch, daß sie die von Lamont untersuchten Erdströme zu erklären imstande wäre, so hat sie doch ihre großen Schwierigkeiten, indem, wenn das oben angegebene Fundamentalexperiment der unipolaren Induktion als Schema für diesen Vorgang dienen soll, die gut leitenden höheren Luftschichten im Nordpol und am Aequator mit der ebenfalls gut leitenden Erdoberfläche in leitender Verbindung sein müßten, während die niederen Luftschichten doch als schlechte Leiter diese Verbindung nicht herstellen können. In der That umgeht Eblund auch diese Schwierigkeit, aber ohne sie zu erklären, indem er meint, es würde der Induktionswirkung entsprechend ein Ausströmen positiver Elektricität besonders am Aequator stattfinden, so daß hier eine große Menge positiver Elektricität, nachdem sie die schlecht leitende niedere Lufthülle durchbrochen, auf die besser leitende obere Luftschicht gelangte und nun den Abmarsch nach dem magnetischen Nordpol antrete, wenn nicht inzwischen durch Wolkenbildung und Feuchtigkeitszunahme der niederen Lufthülle eine direkte Ausgleichung der oben angehäuften Elektricität durch ein Gewitter ermöglicht werde. Hiermit aber hat Eblund den Boden des Experiments durchaus verlassen, denn von einem derartigen Ausströmen positiver Elektricität an der Oberfläche eines rotierenden Magneten ist noch nirgends eine Spur nachgewiesen, alle Experimente, so sorgfältig sie auch angestellt sind, haben bis zur Stunde nicht das geringste Resultat gehabt. Es ist freilich auch für die Theorie der Elektricität selbst ein derartiges Experiment von höchster Bedeutung, aber ehe es gelungen, wird man nicht, wie mit einer Thatsache, damit weiterarbeiten dürfen.

Doch könnte dies Ausströmen ohne weiteres zugegeben werden, so würde sich mit der Entstehung der Gewitter auch die der Nordlichter ergeben, indem nicht nur der Parallelismus der Strahlen von selbst sich ergeben würde, sondern auch die von Nordenskiöld bestimmte Verteilung der Nordlichter über die Erdoberfläche nach der Häufigkeit des Erscheinens und nach ihrer Form. Es gruppieren sich nämlich um einen vom magnetischen Nordpol nicht weit entfernten Punkt die Linien gleicher Häufigkeit und gleicher Form ziemlich als konzentrische Kreise, welche auf der amerikanischen Seite bis zu tieferen Breiten herabreichen als auf der asiatisch-europäischen, so daß der südliche Teil von Canada von denselben Linien geschnitten wird wie der Norden Sibiriens. Die Maximalzone der Nordlichter geht z. B. in Nordamerika durch den 57.° nördlicher Breite, überschreitet man diese Linie, so kommt man in Gegenden geringerer Nordlichthäufigkeit und gleichzeitig erscheint das Nordlicht mehr im Zenith des Beobachters, um bei noch weiterem Vordringen nach Norden dem Beschauer als Südlicht, d. h. dem südlichen Horizont zugewandt, zu erscheinen.

Es gibt nun aber eine Reihe von Beobachtungen, welche mit dieser Theorie nicht leicht erklärt werden können, das sind die durchaus nicht selten beobachteten Nordlichter in ganz niedrigen Höhen über dem Erdboden. Schon Torbern Bergmann berichtet aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts, daß Nordlichter so tief herabreichten, daß Leute in ihnen zu stehen schienen und von den Strahlen umflossen waren. Auch Biot hat selbst die Entstehung eines Nordlichtes von einer sehr niedrig ziehenden Wolke beobachtet. Auf den jüngsten Polarexpeditionen sind gleichfalls Nordlichter direkt über mäßig hohen Bergspitzen in Island, auf der dänischen Station Godthaab in Grönland und auf der deutschen in Labrador beobachtet worden. Wenn nach anderen Messungen die Nordlichter nur in Höhen von 20 bis 100 geographischen Meilen entstehen können, so bezieht sich das höchstens auf gemäßigte Zonen. Uebrigens sind auch in gemäßigten, ja in äquinoktialen Gegenden Beobachtungen gemacht, welche dem Nordlicht verwandt sein möchten. Ich meine die leuchtenden Wolken, wie sie 1845 zu Nymwegen, 1855 am Rheinfall bei Schaffhausen beobachtet sind, und die „leuchtenden Berge" in den Kordilleren Südamerikas, besonders über der Kette des Allimanni und in der Wüste von Atacauna von Tschudi beobachtet. Auch muß man sich nicht verhehlen, daß nach Eblunds Theorie das Erscheinen der Nordlichter wesentlich von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Tropen und der gemäßigten Zone abhängt und deswegen meteorologisch prognostizierbar wäre. Man befindet sich hierbei aber, wie gesagt, durchaus auf dem Boden der Spekulation und hat keine Thatsachen und Experimente mehr unter den Füßen.

Es ist von hohem Werte, daß man kein Anhänger der Eblundschen Hypothese zu sein braucht und doch die elektrische Theorie des Nordlichts beibehalten kann. Nach den neueren Theorien der Gewitter und der Luftelektricität, welche sich auf beobachtete und beobachtbare Naturerscheinungen stützen, ist es durchaus nicht nötig, die unipolare Induktion hierfür zu Hilfe zu nehmen; aus lokalen Verhältnissen leiten sich die Erscheinungen ungezwungen ab, darum ist's auch nicht nötig, das Nordlicht von ihnen abhängig zu machen. Man braucht nur die Thatsache zu beachten,

Digitized by Google

daß in den höchsten Luftschichten eine ziemlich erhebliche positiv elektrische Ladung existiert und daß die Erde negativ elektrisch ist. Auch durch die neuesten sorgfältigen Beobachtungen Lemströms, wonach in einiger Entfernung über der Erde die elektrische Ladung der Luft ein Minimum ist, um von da an erst zu wachsen, ändert sich nichts an der zunehmenden Ladung mit der weiteren Erhebung über die Erde. Man hat dann das Nordlicht aufzufassen als eine kontinuierliche langsame Entladung der Luftelektricität und sich den Vorgang der Lichtbildung entsprechend dem Licht in Geislerschen Röhren zu denken. Die Ursache der Ansammlung der Elektricität hat man in dem weniger gut leitenden Zustande der unteren Luft zu suchen und die periodische Anhäufung der Elektricität entweder in außerirdischen Vorgängen, wovon gleich die Rede sein wird, oder in einem Zusammentreffen mehrerer günstiger Umstände in der Atmosphäre. Da die Periode der Nordlichthäufigkeit aber genau zusammenfällt mit der Sonnenfleckenperiode, so wird man ganz von selbst auf die erste Alternative gestoßen.

Zunächst jedoch ist zu untersuchen, ob das Nordlicht wirklich elektrisch leuchtende Luft sein kann. Dieser Frage kann man auf zwei Arten näher treten, erstens durch Untersuchung des Lichtes mittels des Spektroskops d. h. analytisch, oder zweitens durch Erzeugung des Nordlichtes durch Elektricität d. h. synthetisch. Beide Wege sind betreten. Das Spektrum elektrisch leuchtender Luft ist mannigfach untersucht, doch fast immer in recht stark verdünnten Räumen d. h. in Geislerschen Röhren. Es ist auf den ersten Blick durch den Spektralapparat das Spektrum des positiven Poles verschieden von dem des negativen, violett leuchtenden. Jedoch hat v. d. Willigen gezeigt, daß die Streifen des negativen Lichtes auch am positiven Ende auftreten und umgekehrt, wenn auch in beiden Fällen sehr viel schwächer. Mit beiden Spektren fällt nun das Spektrum des Nordlichtes zunächst auch nicht zusammen, und das schien der elektrischen Theorie des Nordlichts einen bedeutenden Stoß geben zu sollen. Allein die genauere Untersuchung hat nun doch wesentlich andere Resultate ergeben. Die Untersuchungen Angströms, Vogels und Zöllners haben in erster Linie das Spektrum des Nordlichts in den verschiedenen Formen, wie es auftreten kann, klar gestellt. Bei allen beobachteten Nordlichtern ist eine Linie besonders ausgezeichnet, die nicht nur alle anderen an Intensität übertrifft, sondern auch immer beobachtet wird, das ist die Linie, deren Wellenlänge 0,0005569 mm beträgt, und die demnach im gelben Teile des Spektrums nach der Seite des Grünen zu liegt. Diese Linie wird als die charakteristische bezeichnet, und zuweilen ist sie das Erkennungszeichen für ein Nordlicht, wenn der Lichtschein mit unbewaffnetem Auge kaum wahrgenommen wird. Diese Linie, daß ich es gleich bemerke, findet sich in gleicher Weise im Spektrum des Zodiakallichtes, wie auch in dem von Angström untersuchten Licht, welches als „Reflexion des dunklen Himmelsgewölbes“ bezeichnet wird, desgleichen findet man sie bei einzelnen Kometenschweifen. Diese Hauptlinie ist nun allerdings auch im Spektrum des Stickstoffs vertreten, jedoch so schwach, daß man sie von anderen weit übertroffen findet. Neben dieser Linie treten aber eine ganze Reihe anderer Linien im gelbgrünen Teil des Spektrums mehr oder weniger schwach auf, die mit den Linien der Luft in Geislerschen Röhren wenig übereinstimmen. Endlich fand Zöllner eine rote Linie im Nordlichtspektrum, die aber nur bei sehr glänzenden Erscheinungen auftritt, und die nach Vogel mit der ersten Linie des Stickstoffspektrums zusammenfallen dürfte, während die hin und wieder sichtbaren Bänder im violetten Teile des Nordlichtspektrums nach Angström mit den Linien des violetten Lichtes am negativen Pol der Geislerschen Luftröhren übereinstimmen sollen.

Da nun die hauptsächlichsten Linien des Nordlichts mit den Linien der Luft und des Stickstoffs nur schlecht zusammenpaßten, erklärte man die charakteristische Linie durch Fluorescenz oder Phosphorescenz der Luft, die dann in den Geislerschen Röhren geringer ist. Obgleich durch die zahlreichsten Experimente nachgewiesen ist, daß die Spektra der verdünnten Gase in den Röhren je nach dem Grade der Verdünnung variieren, ist durch eine derartige Parallele wenig geholfen, und es war daher wünschenswert, das Spektrum der elektrisch leuchtenden Luft ohne diese Abhängigkeit von der Verdünnung zu untersuchen. Das ist zuerst von Dove, dann von Schimkow ohne feste Resultate versucht. Man ist dabei angewiesen auf das Büschellicht, welches unter geeigneten Umständen bei Elektrisiermaschinen erzeugt werden kann, und dessen violetter Schimmer ja hinlänglich bekannt sein dürfte.

Unter geeigneten Anordnungen ist es mir vor einiger Zeit gelungen, die sich dabei ergebenden Spektrallinien zu bestimmen und speciell nachzuweisen, daß gerade die charakteristische Nordlichtlinie samt den mehr nach dem grünen Teil des Spektrums liegenden Linien bei diesen Linien des Büschellichtes wiedergefunden werden, wogegen die rote Linie freilich nicht von mir hat gesehen werden können. Es ist das jedoch nicht zu verwundern, denn das Büschellicht ist selbst in einem durchaus dunklen Zimmer, welches für derartige Versuche unerläßlich ist, niemals so glänzend, daß man glauben könnte, diese rote Linie zu finden. Ueberhaupt gehört eine ziemlich anstrengende Uebung dazu, die Linien so scharf zu erhalten, daß eine Bestimmung ihrer Wellenlänge möglich ist.

Ist auf diese Weise eine Untersuchung für die elektrische Theorie des Nordlichts in jedem Experimentierzimmer ermöglicht, so ist auf synthetischem Wege durch die vorzüglichen Untersuchungen Lemströms fast ein Beweis geliefert, daß das Nordlicht auf die oben beschriebene Weise zustande kommt. Schon seit 1868 hat dieser Gelehrte sich mit der Erforschung der Polarlichter beschäftigt, doch erst seit die finnische Regierung mit anerkennenswerter Munificenz die Be-

Digitized by Google

obachtungsstationen in Finnisch Lappland errichtet hat und dauernd erhalten will, ist die Möglichkeit gegeben, die Methode Lemströms völlig auszuführen.

In der Nähe der beiden Beobachtungsstationen Sodankylä und Kultala befinden sich mehrere Berge, welche teilweise mit „Ausströmungsapparaten" armiert wurden. Diese Ausströmungsapparate bestanden aus einem Drahtgeflecht, dessen Maschen 1,5 m im Quadrat hatten; in 0,5 m Distanz waren vertikale, kurze Drahtspitzen angelötet. Dies ganze Drahtgeflecht ruhte auf Isolatoren und war durch einen isolierten Leitungsdraht mit einer Holzschen Maschine verbunden, deren positiver Pol zur Erde abgeleitet war, während der negative mit dem Draht in Berührung stand. Der speciell zu dieser Untersuchung benutzte Berg hatte eine Höhe von 324 m. Ich lasse über die Beobachtungen vom 3. und 7. Februar 1884 Lemströms eigene Worte folgen. 3. Februar: „Ankunft auf dem Observatorium 6½ Uhr abends. Der Mond schien hell auf die Spitze des Berges, keine Spur von Nordlicht war zu sehen. Auf ein Telephonsignal ward die Holzsche Maschine verbunden mit dem Apparat und in Bewegung gesetzt, aber es war nichts zu bemerken; plötzlich ward der Mond jedoch durch eine Wolke verdeckt und die Helligkeit auf die Hälfte reduziert. Da erhob sich nach einer halben Stunde eine Lichterscheinung in Form einer Wolke flammend über dem Apparat. Sie gab das Nordlichtspektrum und war mit bloßem Auge deutlich sichtbar. Auf ein Signal wurde die Maschine wieder in Bewegung gesetzt und nun folgten die Flammen sich in gleichen Zeiträumen kontinuierlich. Um 8 Uhr wurde die Maschine gestoppt und die Flammen wurden weniger und schwächer; 8 Uhr 15 Minuten wurde die Maschine wieder in Bewegung gesetzt mit demselben Resultat wie zuerst; 8 Uhr 40 Minuten bedeckte ein dichter Nebel den Berg, die Versuche mußten aufhören. — 7. Februar: Die Wolken waren $^{3}/_{10}$ Cirrostratus. Ueber dem Apparat war zunächst kein Nordlichtspektrum zu entdecken. Als die Maschine mit demselben verbunden und in Bewegung gesetzt war, erhielt man über dem Apparat ein deutliches Nordlichtspektrum, besonders wenn Funken an der Maschine entladen waren oder eine Geislersche Röhre in den Draht eingeschaltet war."

Schon vorher hatte Lemström auch ohne Maschine dadurch ein Nordlicht künstlich hervorgerufen, daß er den Ausströmungsapparat durch den isolierten Zuleitungsdraht mit einer, in einem benachbarten Fluß versenkten Platte, in Verbindung gesetzt hatte. Es fand dann ein Ausströmen der Erdelektricität statt und durch die Entladung ward über dem Apparat ein Lichtschein erzeugt, der bald die Form einer diffusen Lichtwolke, bald die einzelner Strahlen zeigte, aber stets das Nordlichtspektrum, speciell die charakteristische Linie gab. Ich erinnere wieder daran, daß diese Erscheinung wesentlich übereinstimmt mit der von mir oben erwähnten Beobachtung „leuchtender Berge", was für die Edlundsche Theorie ein recht schwieriges Problem sein möchte.

Es ist nach Lemströms Beobachtungen wie auch nach meinen Untersuchungen kaum möglich, den elektrischen Charakter des Nordlichts zu bezweifeln. Das schließt aber nicht aus, daß man über die Erzeugung dieser elektrischen Entladungen verschiedener Meinung sein kann. Dagegen halte ich die in neuerer Zeit von Gronemann und anderen wieder aufgewärmte Biotsche Hypothese, daß „die Erde von einer Wolke kosmischen Eisenstoffes umgeben sei, welche von allen Seiten in Strömungen parallel der magnetischen Inklinationsrichtung in die Atmosphäre trete", für durchaus abgethan, denn dann müßten wir als charakteristisches Spektrum des Nordlichts das Eisenspektrum haben und nicht das auf experimentellem Wege erzeugte Spektrum des Büschellichts. Es mag dabei noch bemerkt werden, daß nach meinen Untersuchungen die Konstitution des Körpers, von welchem das Büschellicht ausgeht, ganz irrelevant ist, ich erhielt stets die gleichen Spektrallinien, ob ich das Licht über Messingspitzen, Eisenspitzen oder einem feuchten Fließpapier erzeugte. Außer der Spektralanalyse stehen dieser kosmischen Staubtheorie aber auch mechanische Bedenken entgegen. Denn soll der Staub als Teil der Atmosphäre angesehen werden, so muß er die Drehung der Erde mitmachen und eine von dieser abhängige Periodicität haben, ähnlich wie der Krakatoastaub; soll er aber im Raume liegen und die Erde durch ihn hindurchgehen, so hat er zunächst eine Periode wie die Sternschnuppen, welche durch astronomische Berechnung zu ergründen wäre; ferner aber müßte der in solchen Mengen auftretende Staub doch auch Reflexionsvermögen besitzen und vor dem Durchgange der Erde wie auch nachher als Nebel sichtbar sein. Soll er den ganzen Raum mehr oder weniger gleichmäßig erfüllen, so erhalten wir damit ein widerstehendes Mittel, welches sehr viel beträchtlicher wäre als das durch die Siemensche Hypothese von der Erhaltung der Sonnenenergie angenommene, und wenn man bei letzterer allenfalls sagen mag, der Widerstand ist so gering, daß er der astronomischen Rechnung entgangen ist, wird man doch von einem aus festen Teilen bestehenden Staube, der unter Umständen in großartiger Mächtigkeit die Atmosphäre durchdringt, dieses nicht wohl behaupten wollen.

In ganz anderer Weise nimmt nun aber die elektrische Theorie des Nordlichtes in weitergehenden Betrachtungen kosmische Kräfte in Anspruch. Ich habe schon angedeutet, daß die als sicher nachgewiesene und anerkannte etwa elfjährige Periode der Nordlichter dagegen spricht, die Anhäufung der Luftelektricität rein atmosphärischen Vorgängen zu überlassen. Freilich gibt es ja auch Meteorologen, welche die elfjährige Periode im Wetter wiederfinden, doch möchte das in das Gebiet des „Sonnenfleckenfanatismus", wie Förster es nennt, zu verweisen sein. Nun ist es gewiß auch sehr bequem, zu sagen, daß das Erscheinen des Nordlichts, d. h. die Entladung der Elektricität, durch Influenzwirkung seitens des Erdmagnetismus hervorgerufen werde. Besonders

Digitized by Google

wenn man den Erdmagnetismus als eine auf elektrischen Strömen in der Erde beruhende Wirkung ansieht, wird man geneigt sein, hier leicht Intensitätsschwankungen für möglich zu halten. Jedoch auch diese bedürfen einer bestimmten Ursache, und es hieße doch nichts anderes als die Beantwortung der Frage: Woher kommt jetzt und dann einmal ein Nordlicht zustande, und nicht regelmäßig alle acht oder fünf Tage? auf ein anderes Gebiet überspielen, wenn man nicht daran ginge, hier die Frage zu lösen. Nun wäre in dem unruhigen Zustande des Erdinneren vielleicht hinlänglich Gelegenheit geboten, Schwankungen der Erdströme zu erklären. In der That fehlt es nicht an Versuchen dieser Art, wonach dann Erdbeben, Vulkanausbrüche, Erdmagnetismus, Nordlichter, eventuell auch Gewitter in einen ursächlichen Zusammenhang gebracht wären, allein die thatsächlich beobachteten Verhältnisse sind mit einer derartigen Hypothese schwer oder wohl gar nicht vereinbar. Es weist uns vielmehr die Beobachtung auf Vorgänge, welche nicht in unserem Planeten zu suchen sind, sondern in dem Centralkörper, von dem wir alles, was auf Erden ist, erhalten haben oder erhalten, auf die Sonne.

Seitdem von Keppler der erste Sonnenfleck gesehen, seit Galilei und Scheiner ihr Dasein nachgewiesen, sind 450 Jahre verstrichen, ohne daß man dem Wesen dieser Flecken eigentlich näher gekommen wäre, aber es ist an ihnen neben manchem anderen eine Periode der Häufigkeit, sowie eine beständige, oft größere, oft geringere Form- und Lagenveränderung nachgewiesen. Der kleinere Abschnitt dieser Periode ist ein elfjähriger, während daneben vermutlich eine größere Periode besteht. Diese elfjährige, von Schwabe gefundene Sonnenfleckenperiode fand zunächst ein Analogon in der von Lamont nachgewiesenen Periode der magnetischen Variation, d. h. der mittleren täglichen Schwankung der Deklinationsnadel; dann ein gleiches in den Schwankungen der Inklinationsnadel nach Hansteen. Aus allen vorhandenen Angaben leitete Wolf dann die Uebereinstimmung dieser Perioden mit denen der Sonnenflecken ab, so daß einem Maximaljahre der Sonnenflecken auch Maximaljahre der magnetischen Störungen in der Erde entsprechen. Endlich übertrug sich dieser Synchronismus auch auf die Periodicität der Nordlichthäufigkeit, wie er besonders von Fritz nachgewiesen ist; danach treffen also die Maxima und Minima aller drei Erscheinungen zusammen. Es möchte von Interesse sein, auch noch auf den Umstand hinzuweisen, daß nach Sechis Zusammenstellung auch bei Sonnenfinsternissen eine Störung der Magnetnadel sich ergeben hat. Nebenbei sei bemerkt, daß der Erfolg dieser wesentlich statistischen Arbeit gar wunderbare Blüten getrieben hat. Da tritt ein Statistiker auf und leitet den Synchronismus zwischen Sonnenflecken und Handelskrisen ab, ein anderer zwischen Sonnenflecken mit Cholera-epidemien ꝛc. Aber auch in der Wissenschaft, speciell der Meteorologie, spukt diese statistische Spielerei; wir nennen es Spielerei, weil ihr kein wissenschaftlicher, theoretischer Grund unterliegt. Anders ist's in unserem Falle. — Nehmen wir nämlich an, daß die Sonne ein magnetisches Moment, einerlei, ob magnetischen, oder elektrodynamischen Ursprungs, besitze, so wird sie auf alle Körper ihres Systems induzierend wirken, und Schwankungen, welche auf der Sonne vorkommen, müssen auf die Planeten und deren Trabanten ihre Wirkungen ausüben. Eine notwendige Folge dieser Annahme ist, daß alle Planeten und Trabanten ein magnetisches Potential besitzen, und es erklärt sich daraus, wie z. B. die verschiedene Stellung des Mondes die Variation der Magnetnadel auf der Erdoberfläche beeinflußt. Geht man nun noch einen Schritt weiter und setzt als Ursache dieses magnetischen Potentials der Sonne strömende Elektricität, welche durch die starken Bewegungen auf und wohl auch in der Sonne bedingt werden möge, so werden mechanische Veränderungen auf der Sonnenoberfläche auf die Intensitäten dieser Strömungen von großem Einfluß sein und wir hätten damit den Schlüssel für den Zusammenhang. Es ist dabei aber ernstlich zu beachten, daß es durchaus nicht nötig ist, eine alleinige oder auch eine direkte Einwirkung anzunehmen. Man kann, und das möchte aus vielen Gründen wohl das Richtige sein, der Erde sehr wohl eine ihr eigentümliche Magnetkraft beilegen, deren Ursache auch in elektrischen Strömen im Erdinneren gefunden werden kann, und doch bleibt diese Wirkungsweise bestehen. Indem nämlich dann nur die größeren Schwankungen durch die Induktionswirkungen der Sonne und durch Störungen auf ihr hervorgerufen werden, während der gewöhnliche Zustand ein durch die Verhältnisse der Erde selbst bedingter ist.

Einzelne Gelehrte sind nun über die von mir bisher angedeuteten Hypothesen hinausgegangen, so Zöllner, welcher in seiner „elektrischen Emissionshypothese" ein allgemeines Princip für die Erklärung kosmisch-physikalischer Fragen gab, und Siemens, welcher in der elektrischen Fernwirkung der Sonne die Ursache der besprochenen Erscheinungen gefunden zu haben glaubt. Näher auf diese Theorien einzugehen, möchte hier nicht der Ort sein, ich will darüber nur bemerken, daß nach Zöllners Hypothese das Zodiakallicht und das Licht der Kometenschweife, soweit letzteres nicht reflektiertes ist, sich als ein elektrisches Leuchten, ähnlich dem Nordlicht, dokumentiert. Auch nach Siemens' Hypothese würde man wohl zu analogem Resultat kommen.

So hat uns der Versuch, die Natur des Nordlichts bis in die letzten Ursachen zu verfolgen, in die kosmische Physik hineingeführt und damit in das Reich der weitgehendsten Hypothesen, und es wird nötig sein, nach diesen Ausblicken „in ein weites Nebelland", sich der physikalischen Thatsachen wieder bewußt zu werden. Denn jene Theorien werden, wenn nicht für ewig, so doch noch geraume Zeit nur den Wert geistreicher Hypothesen besitzen, erst wenn es gelänge, experimentell entsprechende Versuche auszuführen oder aber an der Hand genauer Berechnung

Digitized by Google

und Anwendung auf alle Verhältnisse die Zulässigkeit der Hypothesen zu erweisen, könnten wir uns zustimmend erklären. Was aber, soweit es bisher möglich war, durch Experimente klar gemacht ist, ist die elektrische Natur des Nordlichts als einer durch strömende Elektricität glühend gewordenen Luft.

Zum Schlusse möchte ich noch eines auch für ein größeres Publikum sichtbaren Versuches erwähnen, der wenigstens eine annähernde Vorstellung von dem Erscheinen des Nordlichts geben kann. Stellt man eine gut wirkende, doppelte Holzsche Influenzmaschine in einem durchaus dunklen Zimmer auf und verbindet den negativen Pol durch einen isolierten Leitungsdraht mit einem isoliert aufgestellten feuchten, kugelförmig geformten Schwamm, den man mit einer Schicht Fließpapier umhüllt, leitet den positiven Pol der Maschine zur Erde ab, so wird bei Bewegung der Maschine, falls dieselbe reichliche Elektricität liefert, über dem Schwamm ein fächerartiges gelbliches Licht sich zeigen, das oft ins Grünliche, oft ins Rötliche spielt. Nähert man dann auf Entfernung von etwa einem Decimeter dem Schwamme, dessen Durchmesser ca. 2½ cm betrug, die hohle Hand oder ähnliche mit der Erde in Verbindung stehende Schwämmchen, so kann man die verschiedenen Formen des Nordlichtes mit einiger Geschicklichkeit sehr niedlich nachahmen. Da das hier sichtbare Licht aber wesentlich das Nordlichtspektrum bietet, möchte dieser leicht auszuführende Versuch in unserer an Nordlichtbeobachtungen so armen Gegend vielleicht nicht unwillkommen sein, um dem Zuschauer wenigstens ein Bild vom Nordlicht en miniature zu geben.

Ueber die Zeichnung der Tiere.

IV.

Allgemeines über die Zibethtiere. Zeichnung derselben. Viverren, Pharaonsratte, Palmroller u. a. Verwandtschaft der Zeichnung der Zibethtiere und der Katzen. Allgemeine Schlüsse, welche aus den mitgeteilten Thatsachen für die Entstehung der Arten gezogen werden können. Zeichnung der Hyänen und der Hundeartigen: Wolf, Fuchs, Haushund.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

o. Professor der Zoologie in Tübingen.

Nach Behandlung der Katzen gehe ich heute zu den Zibethtieren oder Zibethkatzen über, welche ich wiederholt als die Stammformen des Katzengeschlechts bezeichnet habe. Sie unterscheiden sich von den Katzen durch den mehr schlanken, marderartigen Bau, insbesondere durch marderartig langgezogenen Kopf mit spitzer Schnauze und vor allem durch vollkommenere Bezahnung, indem die Zahl der Backzähne bei ihnen eine größere ist. Sie leben und ernähren sich auch nach Art der Marder und der Katzen. Man rechnet dahin nur Formen der alten Welt, vorzüglich Asiens und Afrikas.

Eine der wichtigsten Gattungen der Zibethtiere ist die Gattung Viverra, eigentliches Zibethtier, mit einer Drüsentasche zwischen After und Geschlechtsteilen, in welcher der Zibeth erzeugt wird, eine fettartige Masse, flüssig wie Honig, aus der Ferne moschusähnlich riechend, frisch von weißer Farbe, später gelb. Der Zibeth wurde seit alter Zeit als Arzneimittel benutzt. Man findet ihn als solches schon bei Avicenna, dem Scheich Ibn Sina, dem berühmten arabischen Arzt, um die Wende des zehnten und elften Jahrhunderts. Er soll erregend auf das Nervensystem, krampfstillend und schweißtreibend wirken und war noch im vorigen Jahrhundert in den gebräuchlichen Arzneischätzen enthalten.

Bei den Negern Afrikas wie bei den Bewohnern Ostindiens gilt der Zibeth als kostbarer Gegenstand, und wird von den Reichen als wohlriechende Salbe für Haut, Haar und Kleidung benutzt, um derentwillen die Tiere oft gezähmt gehalten werden. Er wird dann in bestimmten Zwischenräumen — zweimal wöchentlich — mit einem Löffelchen oder einem Bambusstäbchen oder dergleichen aus der Drüsentasche herausgenommen. Früher hielt man zum Zweck der Zibethgewinnung Zibethtiere auch in europäischen Städten, in Italien, Deutschland, England, Holland u. s. w. Meist verwendete man dabei die afrikanische Zibethkatze.

Man unterscheidet nämlich wesentlich drei Arten von Viverra: Die asiatische, Viverra Zibetha L. ohne Mähne, die afrikanische, Viverra civetta Buff. mit einer über den ganzen Rücken gehenden aufrichtbaren Mähne und endlich Viverra genetta L., die Ginsterkatze oder Genetkatze, welche auch in Afrika, außerdem aber zugleich im Süden Frankreichs und Spaniens vorkommt. Die letztere, ohne Mähne wie Zibetha, ist die kleinste von allen: sie ist nur etwas größer als unsere Marder, ihre Verwandten erreichen die Größe des Dachses. Das Wort Zibetha kommt von dem arabischen Namen des Tieres: Zebad; civetta ist die neulateinische Bezeichnung für dasselbe, ebenso genetta, französisch genette. Es gibt nichts Unglücklicheres als zwei so ähnliche Namen wie die ersteren für unmittelbar verwandte Tiere, denn man hat keinerlei

Digitized by Google

Anhaltspunkt, um sich zu merken, welcher Art der eine und welcher der andere angehört. Um aus dieser Verlegenheit herauszukommen, wollen wir im folgenden die Civetta mit dem Namen der Mähnenzibethkatze, Viverra jubata belegen.

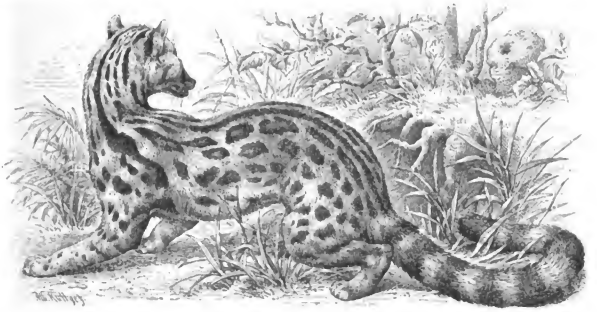


Fig. 1. Ginsterkatze (Viverra genetta L.). Weibchen.

Eine andere Gattung von Zibethtieren ist Herpestes in Asien und Afrika. Dahin gehört insbesondere das Ichneumon, Herpestes Ichneumon L., die Pharaonsratte, welche von den Aegyptern heilig gehalten wurde, weil sie Krokodileier und Schlangen vertilgt. Dann gehört hierher noch die Gattung Rhyzaena. Rhyzaena tetradactyla Pall. wird in Südafrika zum Mäusefangen gezähmt gehalten. Endlich ist zu nennen der Palmroller, Paradoxurus typus F. C. aus Ostindien, welcher dadurch berühmt ist, daß er die Beeren der Kaffeepflanze frißt und die Kaffeebohnen unverdaut wieder von sich gibt, so daß sie von den Eingeborenen gesammelt und benutzt werden können. Er steht in der Größe zwischen Wiesel und Marder und hat noch Spuren von Längsstreifung, während die feine Spritzung des Felles des Ichneumons zu erklären ist als letzte Spur verwischter Querstreifung. Die Arten von Viverra sind teils längsgestreift, teils gefleckt, teils quergestreift.

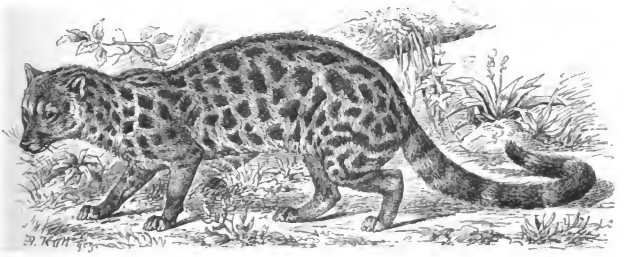


Fig. 2. Ginsterkatze (Viverra genetta L.). Männchen.

Es findet sich also, wie übrigens schon früher bemerkt worden ist, ebenso wie bei Katzen, auch bei Zibethtieren noch Längsstreifung. Vorzüglich rein und kräftig ist dieselbe ausgeprägt bei der Gattung Galidictis, der Zibethkatze von Madagaskar (Gali-

Digitized by Google

dictis striata Geoffr. und vittata Gray, vgl. Fig. 3 und 4).

Die Längsstreifen der Zibethtiere entsprechen nun jenen der Katzen vollkommen und die Umbildung derselben in Flecke und wiederum dieser in Querstreifen geht hier wie dort in ganz derselben Weise vor sich.

Zur Vergleichung dieser Verhältnisse sind sehr belehrend die Abbildungen in der „Histoire naturelle des Mammifères“ von E. Geoffroy-St. Hilaire und Fr. Cuvier. Die Viverra indica Geoffr., eine in Ostasien, auf Java, Sumatra und auf den Philippinen lebende kleinere Abart der Zibetha, zeigt auf jenen Abbildungen jederseits oben am Rumpf noch drei ununterbrochene Längsstreifen, auf welche nach unten drei weitere in Flecke gebrochene folgen. Bei Viverra Zibetha sind auch die ersteren drei Streifen teilweise in Flecke aufgelöst, teilweise aber noch erhalten. Noch mehr ist die Fleckung vorgeschritten bei Genetta senegalensis (Viverra genetta). Bei Viverra civetta (jubata) endlich ist Querstreifung fast am ganzen Körper aufgetreten und zwar in der bemerkenswerten Weise, daß die Entstehung der Querstreifen durch Zusammenfließen der ursprünglichen Flecke noch vielfach deutlich ist.

Meine folgenden Abbildungen sind nach Tieren der Tübinger und der Stuttgarter Sammlung gemacht. Im Gegensatz zu jenen von E. Geoffroy-St. Hilaire und Fr. Cuvier erscheint in ihnen Viverra zibetha (Fig. 7) in der Zeichnung weiter vorgeschritten als Viverra jubata (Fig. 6). Da es sich in beiden Fällen um Männchen handelt, könnte vielleicht das Alter für den Unterschied verantwortlich gemacht werden.

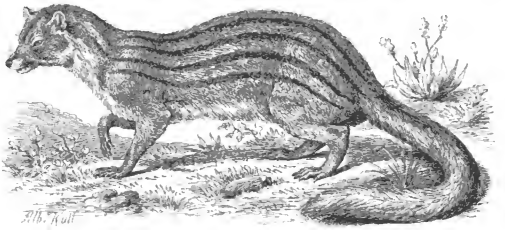


Fig. 3. Galidictis vittata Gray *).

Meine in Fig. 5 abgebildete Viverra genetta aber hat, obwohl sie ein altes Männchen ist, außer dem Mittelrückenstreifen noch jederseits einen bis zwei fast vollkommene Längsstreifen. Dieses Männchen stammt vom Kap. Das in Fig. 1 abgebildete, aus anderer Gegend stammende Stück ist, obschon Weibchen, in der Zeichnung etwas weiter vorgeschritten, was wohl, wie in dem im vorigen Aufsatz mitgeteilten Fall der Zwerglatze (vergl. Dezemberheft 1885 des „Humboldt“ Fig. 12 und 13) darauf zurückzuführen ist, daß die Individuen einer und derselben Art in verschiedenen Gegenden auf verschiedenen Stufen der

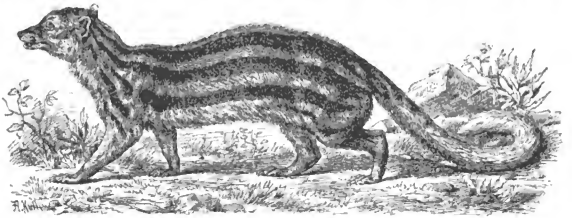


Fig. 4. Galidictis striata Geoffr., Weibchen

*) Diese Abbildung ist nicht Original, sondern den Proceedings of the Zoological Society 1848, Mamm. Taf. I, entnommen. Vergl. dort (Taf. XLVII und XLVIII) auch kräftig längsgestreifte Paradoxurus-Arten.

Digitized by Google

Ausbildung der Zeichnung stehen können. So ist auch an den von E. Geoffroy-St. Hilaire und Fr. Cuvier abgebildeten Ginsterkatzen die Zeichnung besonders weit vorgeschritten.

Im übrigen will ich gleich hier darauf hinweisen, wie insbesondere die über den Kopf, hinter den Ohren und an den Seiten des Halses verlaufenden Längsstreifen, wie sie z. B. an der in Fig. 1 abgebildeten weiblichen Ginsterkatze vorhanden sind, sich unmittelbar auf die entsprechende Zeichnung der Katzen zurückführen lassen, bezw. mit ihnen gleichwertig sind.

Auch bietet die Vergleichung der in Fig. 1 und 2 als Weibchen und Männchen abgebildeten, aus einem und demselben Gebiet stammenden Zibethkatzen wiederum ein hübsches Beispiel für das Stehenbleiben des Weibchens auf tieferer Stufe der Entwickelung gegenüber dem Männchen. Das Männchen zeigt auf der Keule schon den Beginn einer Querstreifung an und wohl kaum einer noch irgendwie mit Zeichnung versehenen Katze fehlt. Für die Zibethkatzen vergleiche man dazu Fig. 1.

Die folgenden drei Abbildungen, Fig. 5, 6 und 7, alle drei Männchen der Gattung Viverra entnommen, zeigen uns das Fortschreiten der Zeichnungsentwickelung bei dieser Gattung aus der Längsstreifung in Fleckung und Querstreifung auf das deutlichste.

Demnach hat unter den Zibethkatzen die Viverra genetta unter allen Umständen die älteste, ursprünglichste Stufe der Zeichnung am meisten beibehalten.

Die Vergleichung von Fig. 5 und 6 zeigt nun auf das schönste, wie bestimmte Längsstreifen in Flecke und wie bestimmte Querreihen von Flecken in Querstreifen übergehen und wie so allmählich die in Fig. 9 bei der spitznasigen Zibethkatze vorkommende Zeichnung entsteht. Die Längsstreifen wie die Flecke und die Quer-

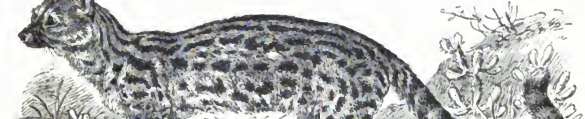


Fig. 5. Ginsterkatze (Viverra genetta). Männchen, vom Kap.

ganz derselben Stelle, an welcher diese auch an dem in Fig. 5 abgebildeten alten Männchen von Südafrika in den ersten Anfängen zu erkennen ist.

In Fig. 3 und 4 habe ich die vorhin erwähnten längsgestreiften Zibethkatzen aus Madagaskar darstellen lassen. Unter ihnen hat die Galidictis vittata jedenfalls die ursprünglichere Zeichnung, ja sie dürfte die Urzeichnung der Raubtiere überhaupt darbieten, wenn man sich unter ihre vier Längsstreifen noch einen oder zwei weitere hinzudenkt. Bei Galidictis striata sind Spuren eines solchen unteren Längsstreifens in Bruchstücken nach vorn und hinten vorhanden. Im übrigen kommt die Eigentümlichkeit der Zeichnung dieses Tieres offenbar daher, daß der zweite Längsstreif der vittata, von oben gerechnet, ausgefallen ist, wogegen die übrigen sich sehr verbreitert haben.

Dieselben Längsstreifen wie bei Galidictis vittata sind auch bei dem schon früher erwähnten Palmroller, Paradoxurus typus mehr oder weniger deutlich ausgesprochen vorhanden. Insbesondere hat derselbe auch einen kräftigen Längsstreifen in der Mittellinie des Rückens, wie er keiner anderen Zibethkatze streifen der Zibethtiere entsprechen nun aber der gleichnamigen Zeichnung von Katzenarten dergestalt, daß man beide mit denselben Zahlen zu belegen imstande ist.

Zum Beweis für dieses Verhältnis, wenigstens bezüglich der Querstreifung, füge ich hier wiederum das Schema der quergestreiften Hauskatze bei, mit dem Hinweis darauf, daß bei Viverra jubata (Fig. 6) einige der werdenden oder vollendeten Querstreifen mit denselben Zahlen bezeichnet sind, welche sie bei der Katze auf diesem Schema tragen. Die übrigen werden mehr oder weniger deutlich aufzufinden sein. Nur ist z. B. für Fig. 7 zu bemerken, daß die halbgeduckte Stellung des Tieres die Vergleichung erschwert. In dieser Abbildung sind infolge dieser Stellung auch die Grundzüge der Zeichnung auf der Keule nicht deutlich.

Im folgenden gebe ich noch die Abbildung der spitznasigen Zibethkatze, der Hemigalea Hardwickii Gray von Malakka und Borneo, welche Art auch zu Paradoxurus gestellt wird. Ihre Querstreifung läßt sich ebenfalls auf jene der übrigen Zibethtiere zurück-

Digitized by Google

führen. Allerdings ist dieselbe gegenüber jener der Viverra zibetha (Fig. 7) vereinfacht, teilweise auch schon im Schwinden begriffen — ganz derselbe Fall, wie er uns bald bei den Hyänen entgegentreten wird.

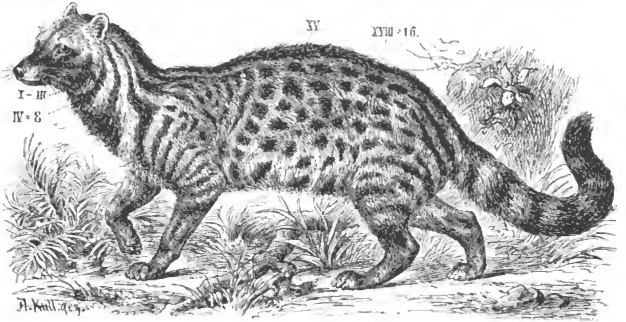


Fig. 6. Viverra jubata (civetta Ruff.) Männchen, von Lagos.

Es fällt bei Hemigalea ein kräftiger Streifen auf, welcher vom Halse hinter den Ellbogen geht und welcher bei den Hyänen und Katzen nicht mehr deutlich ist: er ist bei letzteren in der That in Teile von

Fig. 7. Viverra zibetha, Männchen, von Nepal.

Querstreifen umgewandelt und erweist sich als ein auch bei den mehr längsgestreiften Zibethtieren vorhandener Rest eines vom Ohr nach hinten und abwärts verlaufenden Längsstreifens. (Vergl. z. B. Fig. 1 und Fig. 5.) Er ist ebensowenig bei den anderen quergestreiften Zibethtieren noch vorhanden, wie bei quergestreiften Katzen und Hyänen, deshalb verleiht er der Hemigalea ein fremdartiges Aussehen.

Einen weiteren Fortschritt in der Zeichnung bemerken wir bei den Arten der Gattung Herpestes. Diese Tiere haben zum Teil, wie Herpestes Zebra und fasciata, zahlreiche Querstreifen; bei anderen Arten kann man nur noch Schatten solcher Streifen erkennen und zuletzt sind sie, wie beim Ichneumon, völlig geschwunden. Die Uebergänge lehren aber deutlich, daß, wie schon erwähnt wurde, die bei letz-

Digitized by Google

terem Tiere noch vorhandene feine dunkle Spritzung des Felles in der ursprünglichen Querstreifung ihren Ausgangspunkt hat. Ja, je nachdem das Licht auffällt, kann man die Querstreifung sogar zuweilen noch deutlich erkennen.

Wie aus den vorhergehenden Abbildungen zu ersehen, sind außer den obersten der in Fig. 11 bei Viverra zibetha angegebenen Halsstreifen bei manchen Zibethkatzen an Kehle, bezw. Unterkiefer, drei weitere vorhanden, welche in einzelnen derselben mit I, II, III

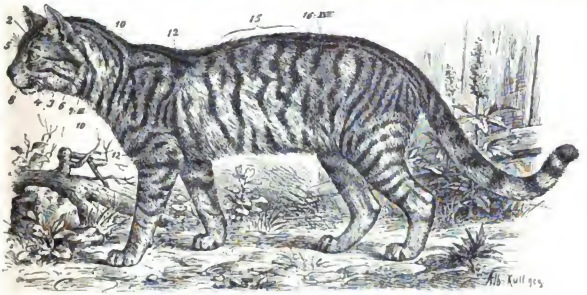


Fig. 8. Hauskatze.

Die folgenden Abbildungen (Fig. 10 und 11) werden die Uebereinstimmung der Zeichnung der Katzen und der Zibethtiere für die Ansicht von vorn in deutlicher Weise vor Augen führen. Zu weiterer Feststellung dieser Uebereinstimmung muß

bezeichnet sind und welche z. B. auch bei der in Fig. 12 dargestellten jungen Hyäne sich finden. Zuweilen sind sie mehr oder weniger zu einem schwarzen Fleck verschmolzen. Davon sind II und III gleich 6 und 7 der mit Zahlen belegten Abbil-

Fig. 9. Spitznasige Zibethkatze. Hemigalea Hardwickii (Viverra Boiei Paradoxurus Derbianus). Weibchen.

ich den Leser bitten, die von Katzen schon früher gegebenen Darstellungen, insbesondere Fig. 8 auf dieser Seite, beizuziehen.

Nur weniges möchte ich zum Zweck der Erleichterung des Vergleichens und zur Ergänzung des Mitgeteilten noch beifügen.

dungen von Katzen (vergl. z. B. Fig. 8). Es sind diese Streifen somit auch bei der Hauskatze vorhanden und sind sie hier als Ohrkehllinie (Kinnbackenlinie) und als Kehlbogen bezeichnet worden.

Der oberste der in Fig. 11 angegebenen Halsquerstreifen entspricht 8 (IV) der oben (Fig. 8) dargestellten

Digitized by Google

Hauskatze (die Zahl 8 ist nicht angegeben, sie sollte nach 7 stehen; ebenso fehlen 9 und 11), der folgende 9 (V), der dritte, breite 10, die folgenden zwei 11 und 12 (XI, XII)*).

Die Thatsache nun, daß die längsgestreiften, die gefleckten und die quergestreiften Zibethkatzen und Katzen in der Zeichnung so vollkommen übereinstimmen, führt in Verbindung damit, daß diese Zeichnungen bei ersteren einerseits und bei letzteren andererseits unter sich in unmittelbarem Zusammenhang stehen, im wesentlichen auseinander hervorgehen, allein schon zu einem sehr wichtigen Schluß bezüglich der Auffassung von der Entwickelung der Tierreihe.

Wir setzen die Annahme als berechtigt voraus, daß Katzen und Zibethkatzen untereinander verwandt sind — wir könnten nach der Fülle der für diese Annahme sprechenden Einzelheiten mit fast demselben Rechte sagen: Wir gehen von der Thatsache aus, daß Katzen und Zibethkatzen verwandt sind. Und wir setzen, auf Grund anatomischer Verhältnisse weiter die Annahme als berechtigt voraus, daß die Katzen aus Zibethkatzen oder diesen ähnlichen Formen, daß nicht umgekehrt die Zibethkatzen aus Katzen hervorgegangen sind.

Ist nun anzunehmen, daß alle längsgestreiften Katzen mit jetzt lebenden oder ausgestorbenen Zibethtieren zusammenhängen, die gefleckten Zibethkatzen mit gefleckten Katzen, die quergestreiften mit quergestreiften — so daß wir also drei unter sich zusammenhängende Reihen hätten?

Dies ist schon deshalb nicht möglich, weil die einzelnen Zeichnungsarten gleichermaßen bei Zibethkatzen und bei Katzen innerhalb einer und derselben Gattung und Art, sowie während des individuellen Lebens, während der Entwickelung des einzelnen Tieres, ineinander übergehen.

Es gibt zwei andere Möglichkeiten für die Erklärung der Uebereinstimmung.

Entweder alle Katzen stammen von längsgestreiften

Fig. 10. Hauskatze.

Fig. 11. Zibethkatze (Viverra zibetha).

*) Die beigefügten römischen Zahlen beziehen sich einerseits auf eine im „Zoologischen Anzeiger 1883/84" gegebene, auf alle Raubtiere gehende Beschreibung, andererseits sind sie teilweise besondere, speciellere Bezeichnungen: so sind z. B. die Querstreifen des Rumpfes, welche in den Abbildungen der Katze mit 15 bezeichnet sind, specieller mit XIII, XIV, XV 2c. benannt.

Digitized by Google

Zibethkatzen ab und hatten von vornherein so gut wie diese die Anlage, gefleckt und quergestreift zu werden, ja diese Umwandlung nach ganz denselben Regeln, wie sie zu erfahren. Die Neigung zu dieser Umwandlung, die Anlage nach ganz bestimmten Richtungen und nur nach diesen abzuändern, war dann von vornherein in der stofflichen Zusammensetzung des Körpers begründet und stellt sich nur die Frage, ob und inwieweit sie in beiden Fällen noch durch dieselben äußeren Verhältnisse begünstigt worden ist — eine Frage, auf welche ich am Schluß meiner Aufsätze zurückkommen werde.

Dann wäre die ganze weitere Entwickelung beider Familien, der Katzen wie der Zibethtiere, also ganz unabhängig in beiden Fällen vor sich gegangen und quergestreifte Katzen und Zibethtiere wären gar nicht notwendig unmittelbar verwandt — es würden also dieselben Zeichnungen bei verschiedenen sich nahestehenden Tieren zwar auf Verwandtschaft, nicht aber auf unmittelbare Verwandtschaft schließen lassen.

Oder — dies ist die zweite Möglichkeit der Erklärung — die Katzen stammen von quergestreiften Zibethkatzen ab, es bleiben aber einige Arten von ihnen auf der jugendlichen längsgestreiften, andere auf der gefleckten Stufe stehen, wieder andere erreichen allein die Stufe der Querstreifung.

Fig. 12. Junge gestreifte Hyäne (Hyaena striata L.) 14 Tage alt.

Fig. 13. Gestreifte Hyäne (Hyaena striata L.)

Digitized by Google

Die eine dieser Möglichkeiten schließt die andere nicht aus. Ich will auch die nicht von der Hand weisen, daß die Abstammung der Katzen von den Zibethkatzen vielleicht nicht durchaus monophyletisch, sondern teilweise polyphyletisch vor sich gegangen sei, so daß einzelne Katzen von gefleckten, andere von quergestreiften Zibethkatzen abstammen könnten. Die weiterhin mitzuteilenden Thatsachen, welche die Zeichnung der Tiere an die Hand gibt, werden aber beweisen, worauf eben das Mitgeteilte bei genauer Prüfung schon hinführen muß, daß die als die wahrscheinlichste hingestellte der drei Möglichkeiten der Erklärung der Entwickelung die weitaus am meisten maßgebende sei — die Erklärung eben, welche ich schon früher als diejenige bezeichnet habe, zu welcher mich meine Studien im Gegensatze zu den bisherigen, einschränkend insbesondere die ausschließliche Bedeutung des Darwinschen Nützlichkeitsprinzips, geführt haben.

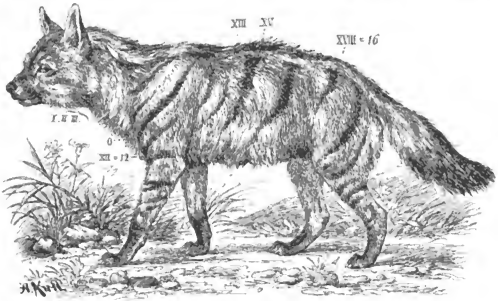


Fig. 14. Erdwolf (Proteles Lalandii L.), vom Kap.

Gehen wir nun, um nicht noch mehr vorzugreifen, weiter zur Betrachtung zunächst der Hyänen über, so darf ich darauf hinweisen, wie die beifolgenden Abbildungen auf den ersten Blick die wunderbare Uebereinstimmung der Zeichnung auch dieser Tiere mit jener der Zibethkatzen darthun.

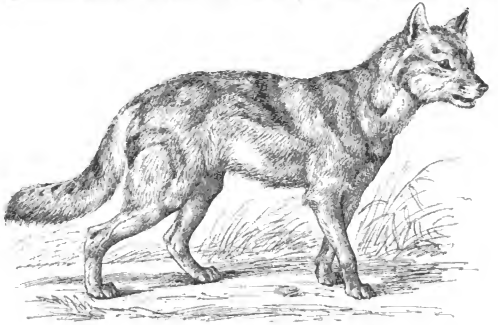


Fig. 15. Wolf.

Am reinsten ist diese Uebereinstimmung allerdings

Digitized by Google

wieder bei einer jungen gestreiften Hyäne zu erkennen — man vergleiche z. B. nur die schon erwähnten Streifen am Halse der jungen Hyäne Fig. 12! Kaum minder groß ist sie freilich bei der erwachsenen gestreiften Hyäne, während beim Erdwolf, Proteles Lalandii, eine Vereinfachung und Verschärfung der Zeichnung eingetreten ist, indem, ähnlich wie bei der spitzschnauzigen Zibethkatze (Fig. 9), die Streifen teilweise geschwunden sind — so am Halse. Auch

dahin nicht Stoff genug zur Verfügung, um bei diesem Tiere eine Erklärung der Zeichnung zu versuchen; was ich aber davon mir habe ansehen können, scheint mir darauf hinzuweisen, daß die Flecke Ueberreste der Querstreifung einer Form wie der gestreiften Hyäne sind, daß sie den Beginn des Schwindens der Zeichnung bedeuten eher als die Vorstufe zur Querstreifung.

Am merkwürdigsten erscheinen bezüglich der Zeich

Fig. 16. Deutscher Wolf aus Lothringen.

am Halse der Hyaena striata sind nicht mehr alle Streifen der Zibethtiere vorhanden, dagegen findet sich die durch Zusammenfließen von Streifen entstandene schwarze Kehle der Viverra jubata hier noch vollständig ausgesprochen.

So ist die Zeichnung der Hyänen, und insbesondere diejenige von Proteles, gegenüber jener der meisten Zibethkatzen eine vorgeschrittenere, ja es ist das Schwinden derselben vorbereitet, welches bei den hundeartigen Raubtieren, wie wir alsbald sehen werden, noch viel weiter gediehen ist. Hemigalea Hardwickii unter den Zibethtieren hat in diesem Schwinden dieselbe Stufe ungefähr erreicht wie etwa Proteles Lalandii unter den Hyänen.

Es gibt nun auch eine gefleckte Hyäne, die Hyaena crocuta Gm. Allein es stand mir bis

nung unter den Raubtieren die hundeartigen, die Caniden — wobei ich zunächst absehe von den Flecken und Strichen, welche unser Haushund meist so auffallend und in scheinbar vollendeter Unregelmäßigkeit zeigt.

Niemand wird gerade bei Hunden, dann bei Wölfen, Schakalen, Füchsen bis dahin eine Hyänen-, bezw. Zibethkatzen- und — Katzenzeichnung vermutet haben und doch ist sie deutlich vorhanden, wenn auch oft nur noch in Spuren. Bei allen von mir untersuchten Caniden ist die Zeichnung bei verschiedenen Stücken derselben Art verschieden stark ausgeprägt — am stärksten zuweilen beim Wolf und beim Hund. Und zwar sind bei allen Teile von solchen Streifen zu erkennen, welche auch bei den Hyänen besonders entwickelt sind: die Zeichnung der Caniden nimmt

Digitized by Google

sich aus wie ein Ueberrest jener der Hyäniden. Dadurch ist die Verwandtschaft beider Familien weiter gestützt.

Fig. 17. Fuchs.

Unter den gegebenen Abbildungen von Wölfen — Stücken, der Tübinger Sammlung entnommen —

Fig. 18. Zibethkatze (Viverra zibetha).

ist auf der ersten (Fig. 15) die Rumpfzeichnung sehr deutlich.

Man vergleiche diese Abbildung mit jener der Hyänen oder vom Erdwolf (Fig. 12, 13 und 14) und man wird finden, daß besonders der dort mit XV bezeichnete kräftige Querstreifen in der Mitte des Rumpfes auch beim Wolf vorhanden ist, dann davor ein weiterer XI und XII (vergl. Fig. 8) und davor noch einer, besonders kräftig, welcher 0 der Hyäne entspricht. Der vorgenannte Streifen ist beim Hunde

Fig. 19. Fuchs.

(vergl. Fig. 20) oben, bei den Hyänen unten deutlicher. Die Vergleichung mit den Zibethkatzen ergibt aber bestimmt, daß die gegebene Erklärung desselben richtig sei. Der letztgenannte Streifen (0) dagegen entspricht einer der erwähnten Halsbinden der Zibeth-

Digitized by Google

tiere und Katzen. Am Halse haben wir einen Streifen, welcher 7 = III, d. i. dem Kehlbogen der Hyänen und der übrigen gleichwertig ist. Hinter XV sehen wir einen Querstreifen, welcher XVIII der Hyänen entspricht. Auf der Keule bemerken wir zwei ebenfalls bei den Hyänen vorhandene Streifen (vgl. die folgende Abbildung). Am Schwanz erkennt man noch Spuren von Querstreifen. Am Schwanz ist aber, etwa in der Mitte, auf der Rückenseite insbesondere, ein Fleck stark ausgeprägt, der Schwanzfleck, welcher, ein Ueberrest offenbar eines oder zweier Querringe des Schwanzes der Zibethtiere, bei den Katzen schon erwähnt und abgebildet worden ist.

Alle diese Zeichnungen, mit Ausnahme des Schwanzflecks, welcher fast immer sehr deutlich ist, und mit Ausnahme des Streifens XV, von welchem dasselbe gilt, sind oft nur in Spuren, in Schatten angedeutet, so daß man die günstigste Beleuchtung suchen muß, um sie zu erkennen.

Viel belehrender noch ist in mancher Beziehung die Abbildung des Wolfes Fig. 16, welcher von mir als lothringischer für die Tübinger Sammlung erworben wurde.

Der Streifen XV ist hier ganz besonders kräftig ausgeprägt und auch die übrigen Zeichnungen des vorher dargestellten Wolfes lassen sich mehr oder weniger deutlich erkennen. Am Schwanze sieht man, abgesehen von dem aus zwei Querringeln zusammengesetzten Schwanzfleck, deutlicher als vorhin noch Spuren von Querstreifung.

Was aber diesen lothringischen Wolf hervorragend bemerkenswert macht, das ist seine Kopf- und Halszeichnung. Man erkennt den Augenborstenfleck (2) und die obere Backenlinie, nebst Spuren der unteren, wie wir sie bei den Katzen kennen gelernt haben, welche alle drei aber, wie die Abbildungen lehren, auch bei den Zibethtieren vorhanden sind, ohne daß ich sie dort besonders erwähnte. Auch bei den Hyänen sieht man Andeutungen davon.

Dann ist bei diesem Wolf, wie beim vorigen, der Kehlbogen (7 = III) deutlich und weiter zeigen sich einige andere der bei den Katzen und Zibethtieren hinter denselben bogenförmig zum Halse verlaufenden Binden, unter welchen wieder die kräftige Halsbinde 0 hervorragt. Zunächst dahinter folgt am Vorderrücken, an der Grenze des Halses, über dem Bug, die auch für den Hund, wie wir sehen werden, sehr wichtige Linie (12 = XII), der Brustbugbogen. Dahinter erkennt man eine Spur von XIII. Von den Halsstreifen ist — in Beziehung auf den Hund — insbesondere noch der vor 0 gelegene, allerdings hier nur wenig deutliche, wichtig. (Man vergleiche die folgende Abbildung vom Hunde.)

Fig. 20. Spitzerhund.

Auch der Fuchs hat zuweilen deutliche, uns wohlbekannte Zeichnungen. Auf der Abbildung desselben (Fig. 17) erkennt man am Rücken, bezw. über dem Bug XI, XII und XV, am Halse die kräftige Halsbinde 0. Gegenüber am Halsrücken, etwas weiter vorn 8 = IV, dann die schwarze Kehle, wie wir sie bei Zibethtieren und Hyänen kennen gelernt haben. Auch von der Linie 16 = XVIII am Rücken, unmittelbar vor der Keule, welche auch beim Wolf angedeutet ist, ist eine Spur vorhanden. Besonders schön ist beim Fuchs, bei welchem übrigens in vielen Fällen die Zeichnungen kaum angedeutet sind, zuweilen die Ringzeichnung des Schwanzes vorhanden, samt dem Schwanzfleck. Auch der Ueberaugenfleck ist deutlich, obere und untere Backenlinie (Fig. 19) zeigen sich in Spuren; endlich sind die

Digitized by Google

auch beim Wolf vorhandenen Querstreifen auf den Keulen zu sehen.

Um aber noch weiter im einzelnen auf die prächtige Uebereinstimmung hinzuweisen, welche selbst die matte Zeichnung des Fuchses mit der Zeichnung der Zibethtiere zeigt, füge ich zur Vergleichung noch die Vorderansicht dieser beiden Tiere bei. Zum Vergleich mit der Zeichnung der Katzen mag die in Fig. 10 gegebene Abbildung beigezogen werden — aus ihr, bezw. aus den früheren Mitteilungen geht hervor, wie deutlich die Halszeichnung der Zibethtiere jener der Katzen entspricht: nach vorstehendem läßt sich ebenso die Halszeichnung und ein Teil der Kopfzeichnung der Katzen am Fuchs wiedererkennen.

Um aber gleich heute noch auf die überraschenden Verhältnisse hinzuweisen, welche die Zeichnung gewisser unserer Haushunde mit derjenigen der übrigen Caniden, insbesondere des Wolfes und damit mit derjenigen nicht nur der Zibethkatzen, sondern auch der — Katzen zeigt, füge ich die nach der Natur gezeichnete Abbildung eines Spitzerhundes (Fig. 20) bei.

Einstweilen möchte der Leser diese Abbildung mit den vorhergehenden vergleichen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Das Prinzip der Kausalität und der Teleologie. Trockene Normalelemente. Zusammenhang der strahlenden Wärme der Sonne mit den Sonnenflecken. Lehnebachs Apparat zu dauernder Erregung stehender Schwingungen in fadenförmigen Körpern. Die Fluoreszenz des Kalkspats.

Vor kurzem ist von Herrn Dr. O. Zacharias eine Broschüre unter dem Titel: „Gelöste und ungelöste Probleme der Naturforschung" (Leipzig, Denicke) erschienen, welche sich in zwei Aufsätzen über den Kausalzusammenhang und die Gesetzlichkeit in der Natur, sowie über den Zweckbegriff in seiner Anwendung auf Naturdinge ausspricht.

Zwar ist die Naturphilosophie bei den Naturforschern von Fach einigermaßen im Verruf und nicht mit Unrecht, da gar manches leere Gerede über die höchsten und schwierigsten Probleme dem großen Publikum als die neuesten und wichtigsten Ergebnisse der Naturforschung angepriesen worden ist. Doch aber kann sich auch der ernste Naturforscher nicht entraten, über den letzten Grund der Dinge und den Zusammenhang der natürlichen Erscheinungen nachzudenken, wie aus den Schriften eines Alex. Braun, v. Helmholtz, Secchi, Huxley, Tyndall, Weismann u. a. hervorgeht. Referent steht deshalb nicht an, auch einmal dieses mehr philosophische Thema auf Grund der Abhandlungen von O. Zacharias zu berühren.

Ueber einen Punkt sind alle Naturforscher, welche philosophische Meinungen sie sonst haben mögen, einig, nämlich über den, daß in der Natur die strengste Gesetzmäßigkeit herrscht; das Kausalitätsprincip hat für alle unbestrittene Gültigkeit, da ohne die feste Ueberzeugung von der Richtigkeit desselben eine Naturforschung überhaupt nicht denkbar wäre. Herr O. Zacharias führt in seiner Abhandlung Aussprüche der hervorragendsten Philosophen und Naturforscher über diesen Punkt an; doch glauben wir, da über die Sache selbst kein Zweifel herrscht, lediglich auf die Abhandlung verweisen zu sollen, welche sich des näheren über Ursache und Wirkung, Zufall und Notwendigkeit, namentlich aber auch über die teleologische Kausalität neben der mechanischen ausspricht.

Gerade das letztere führt uns auf den zweiten, viel umstrittenen Punkt, ob es neben der mechanischen Gesetzmäßigkeit noch ein Princip gäbe, welches die mechanisch wirkenden Kräfte nach bestimmten Plänen dirigiert.

In einer früheren Zeit fragte man bei allen Erscheinungen: Wozu? Namentlich wurde das, was dem Menschen nutzt und frommt, als Maßstab für die Zweckmäßigkeit genommen. Dabei kamen oft so seltsame Auffassungen zu Tage, daß die Naturforscher sich vollständig von dieser Betrachtungsweise lossagten, einige sogar bis zu dem Maße, daß sie das Gegenteil von Zweckmäßigkeit, die Zweckwidrigkeit, Disteleologie (Häckel) zum Princip erhoben. Es ist freilich keine neue Erscheinung in der Philosophie und überhaupt in der Wissenschaft, daß, nachdem eine Theorie bis zum Aeußersten getrieben worden, nunmehr das Gegenteil mit nicht minderer Energie verfochten wird. Als ein Zeugnis für die Zweckwidrigkeit werden namentlich die zahlreichen rudimentären Organe bei hochorganisierten Tieren, welche überflüssig und zweckwidrig erscheinen, angegeben. Wir setzen hinzu: Wer von Zweckmäßigkeit nichts wissen will, sollte ebensowenig der Zweckwidrigkeit das Wort reden.

Neuerdings nun ist der Zweckmäßigkeitsbegriff, wenn auch in etwas anderer Form, von namhaften Forschern wieder aufgenommen worden. Möbius hat zuerst statt des Wortes zweckmäßig das Wort erhaltungsmäßig eingeführt, was besagen will, daß bei Tieren und Pflanzen sich solche Einrichtungen fänden, welche zur Erhaltung und Steigerung der individuellen Thätigkeit, speciell zur Sicherung und Fortpflanzung der Art dienten. R. Leuckart und C. Bergmann kehren in ihrem Werke

Digitized by Google

„Anatomisch physiologische Uebersicht des Thierreichs" diesen Gesichtspunkt der Erhaltungsmäßigkeit überall hervor. Früher nahm man zur Erklärung die Lebenskraft, die Hilfe, welche über den mechanisch wirkenden Naturkräften thronte und ihnen Weg und Wirkungsweise vorschrieb. Obwohl man dieselbe später verworfen, so konnte man sich doch des Gedankens nicht erwehren, daß ein „Richtung gebendes Etwas" vorhanden sei, daß also dies Kausalitätsprincip allein zur Erklärung der Lebenserscheinungen nicht ausreiche. Einige, wie Rauber, drückten dies wohl so aus: Das Ganze bestimmt die Teile; aus der ganzen Beschaffenheit des tierischen Eies z. B. resultiert die Beschaffenheit der allmählich sich ausbildenden Organe: der Entwickelungsprozeß ist keine Addition oder Zusammensetzung organischer Teilstücke, sondern eine Differenzierung.

Principiell ist es freilich einerlei, wie man das „Richtung gebende Etwas" auffaßt; soviel scheint gewiß, daß auch diejenigen, welche ein besonderes, für sich bestehendes geistiges Princip nicht anerkennen wollen, wenigstens ein solches annehmen zu müssen glauben, welches an die Atome gebunden ist. Häckel sagt wörtlich: „Ohne Annahme einer Atomseele sind die gewöhnlichsten und allgemeinsten Erscheinungen der Chemie nicht erklärlich. Lust und Unlust, Begierde und Abneigung, Anziehung und Abstoßung müssen allen Massenatomen gemeinsam sein, denn die Bewegungen der Atome, die bei Bildung und Auflösung einer jeden chemischen Verbindung stattfinden müssen, sind nur erklärbar, wenn wir ihnen Empfindung und Willen beilegen."

Damit verstößt aber Häckel gegen das erste Gesetz der Mechanik, gegen das Gesetz der Trägheit, welches der Materie jedes geistige Princip abspricht. Hat sich doch schon in den sechziger Jahren ein französischer Physiker über die „Freundschaften und Feindschaften" der Atome und Moleküle, die Idyllen und Dramen, Tragödien und Komödien, welche sich tagtäglich zwischen diesen kleinsten „Wesen" abspielen sollen, lustig gemacht. (Vergl. Sechs Einheit der Naturkräfte und Krebs' Erhaltung der Energie.)

Jedenfalls aber will Herr Häckel das geistige Princip in der Natur neben dem rein mechanischen nicht wegleugnen; nicht minder eine ganze Anzahl hervorragender Darwinisten. So sagt A. Braun: Die Zurückführung der lebendigen Naturentwickelung auf bloß mechanische Principien ist für mich ein Unding.

Ueberblickt man alle Aussprüche der neueren Naturforscher, die der äußersten Darwinianer mit eingeschlossen, so ist nicht zweifelhaft, daß durchweg die Ansicht herrscht, es müsse neben dem rein mechanischen Princip noch ein „Richtung gebendes Etwas" existieren. Nur in der Art der Auffassung gehen die Meinungen auseinander.

Namentlich sind es zwei Gesichtspunkte, unter denen das teleologische Princip aufgefaßt wird; nach dem einen wird die Wirksamkeit des teleologischen Princips an den Anfang der Dinge versetzt, nach dem anderen dauert dieselbe ununterbrochen.

So setzt z. B. v. Bär einen Weltmechaniker voraus, der die Kräfte so gegeneinander abwog, daß eine vernünftige Welt herauskommen mußte. Zacharias denkt sich das teleologische Princip ständig und bis in alle Ewigkeit mit dem mechanischen verbunden. Das teleologische Princip liegt jenseits der Erscheinungswelt und gibt der Umsetzung der Bewegungen die Richtung, ohne den streng kausalen Verlauf zu stören. Die Auffassungsweise des Herrn Zacharias hat, außer daß sie nicht gegen das erste Princip der Mechanik verstößt, das für sich, daß sie den „Weltmechaniker", wie v. Bär sich ausdrückt, nicht bloß einmal, sondern ununterbrochen thätig sein läßt. Eine bloß einmalige Thätigkeit, am Anfang der Dinge, welche dann für alle Zeiten zur Ruhe gesetzt ist, hat schon vielen Bedenken erregt, so daß man lieber ganz von ihr absehen möchte.

In betreff weiterer Ausführung des Mitgeteilten müssen wir auf die interessante Schrift von Zacharias selbst verweisen.

Schon seit längerer Zeit sind von verschiedenen Physikern Anstrengungen gemacht worden, um Normalelemente herzustellen, welche zu elektrometrischen und galvanometrischen Messungen dienen könnten. Dieselben müssen eine während nicht zu lange dauernden Gebrauchs möglichst gleichbleibende elektromotorische Kraft besitzen, welche sich nach kurzer Ruhe vollkommen wieder herstellt, wenn sie etwa durch längeren Gebrauch merklich abgenommen; auch muß dieselbe gegen Temperaturänderungen möglichst unempfindlich sein.

Hinlänglich konstant, wenigstens für gewöhnliche Zwecke, ist das Danielsche Element (Zink, verdünnte Schwefelsäure oder Zinkvitriol — Kupfer, Kupfervitriol, beide getrennt durch eine poröse Thonzelle). Für genaue Messungen jedoch ist es nicht genügend unveränderlich: die poröse Thonzelle, welche die beiden Flüssigkeiten voneinander trennt, bewirkt ständige Schwankungen der elektromotorischen Kraft. Kittler hat deshalb an dem Danielschen Element eine Veränderung angebracht, welche wesentlich darin besteht, daß die poröse Thonzelle entfernt ist (Wied. Ann. 17, S. 865, 1882): Zwei Gläser, von denen das eine konzentrierte Zinkvitriollösung und einen Zinkstab, das andere konzentrierte Kupfervitriollösung und einen Kupferstreifen enthält, sind durch ein mit konzentrierter Zinkvitriollösung gefülltes Heberrohr, welches an den Enden zwei kapillare Oeffnungen hat, miteinander verbunden. Die elektromotorische Kraft dieses Kittlerschen Normalelementes ist 1,07 Volt. — Statt konzentrierter Zinkvitriollösung kann man auch verdünnte Schwefelsäure nehmen; die elektromotorische Kraft dieses Normalelementes ist 1,177 (Beetz). Für elektrometrische Messungen reichen indessen diese Normalelemente nicht aus, weil sie ihre elektromotorische Kraft mit der Zeit auch einigermaßen merklich verändern und man dieselben, was sehr lästig ist, immer neu zusammensetzen muß, wenn man wieder die ursprüngliche elektromotorische Kraft erhalten will.

Schon vordem hatte Latimer Clark (Wied. Beibl. 2, S. 565, 1878) ein Normalelement beschrieben, welches längere Zeit konstant bleiben sollte: Ein zweischenkeliges Rohr von 1 cm Durchmesser und 75 cm Schenkellänge wird mit einem Brei aus Quecksilbersulfat und Zinkvitriollösung gefüllt und nach Anbringung der Poldrähte durch Paraffin an beiden Enden verschlossen. Beetz dampfte mittels der Wasserluftpumpe den Brei bis zu dem Grade

Digitized by Google

ein, daß er völlig hart wurde. Das Element hat anfänglich 1,440 Volt Spannung, nach 48 Stunden nach 1,408. Es erholt sich nach längerem Gebrauch langsam, aber nicht mehr ganz zur früheren Stärke. Auch ist es gegen Temperatureinflüsse ziemlich empfindlich.

Beetz (Wied. Ann. Bd. 22, S. 492, 1884) hat nun Gipsbrei einesteils mit Kupfersulfat- und anderenteils mit Zinksulfatlösung angerührt und die eine Hälfte eines Glasröhrchens mit dem einen, die andere Hälfte mit dem anderen Brei gefüllt. Darauf wurden in diese weichen Massen Zink-, bezieh. Kupferdrähte eingesetzt und beiderseits Paraffin aufgegossen. Die beiden breiigen Massen erstarren alsbald und werden vollkommen hart. Statt gerader Röhren werden auch U-förmig gebogene angewandt. Die Röhren haben etwa 10 cm Länge und 4 mm innere Weite (doch sind auch teilweise andere Dimensionen gewählt worden).

Bemerkenswert ist, daß, wenn Gips mit einer verdünnten, statt konzentrierten Lösung von Kupfer-, bezieh. Zinkvitriollösung angerührt wird, die elektromotorische Kraft größer wird, daß aber dann leicht, trotzdem die beiden breiigen Massen vollkommen erstarren, die Salze sich vermischen, was eine Änderung der elektromotorischen Kraft nach längerer Zeit zur Folge hat. Beetz nimmt deshalb neuerdings (Exner, Repert. der Physik, Bd. 21, Heft 9, S. 612, 1885) in der Siedehitze konzentrierte Sulfatlösungen, denen noch festes Salz zugesetzt ist, namentlich wenn Ladungssäulen statt der trockenen Zambonischen Säulen hergestellt werden sollen. Außerdem werden die Röhrchen in der Mitte auf eine Länge von etwa 5 cm mit gewöhnlichem Wassergips gefüllt und dann auf der einen Seite der mit Zinkvitriollösung, auf der anderen der mit Kupfervitriollösung angerührte Gipsbrei darauf gegeben.

Weil durchaus amalgamiertes Zink leicht brüchig wird, so überzieht man den Zinkdraht bis auf das untere Ende, welches amalgamiert wird, mit Schellack.

Statt Kupfervitriol kann man auch Silbernitrat benutzen, welches ebenfalls in der Siedehitze konzentriert und noch mit etwas festem Salz vermischt wird. Statt eines Poldrahtes von Kupfer muß alsdann ein solcher von Silber genommen werden. Auch diese Elemente sind sehr brauchbar und haben zudem eine größere elektromotorische Kraft. Das trockene Kupfer-Zinkelement hat bei geschlossener Kette eine elektromotorische Kraft von 1,050 Volt und bei offener 1,060 Volt. Das Silber-Zinkelement hat bei geschlossener Kette eine elektromotorische Kraft von 1,503 Volt und bei offener 1,524 Volt.

Meist werden eine größere Zahl von Elementen zur Batterie verbunden und teils zu elektrometrischen Messungen, teils zur Ladung von Quadrantelektrometern benutzt.

Roaf in Gießen schlägt vor, eine Batterie solcher Trockenelemente statt der Zambonischen Säule zu benutzen, um die Voltaschen Fundamentalversuche bei einmaliger Berührung anstellen zu können (Zeitschrift zur Förderung des phys. Unterr. 8. Heft, S. 179, 1885). Resultate werden nicht angegeben.

Herr O. Frölich hatte nachzuweisen gesucht (Wied. Ann. Bd. 21, S. 1, 1884), daß mit der Entwickelung größerer Flecken auf der Sonne eine merkliche Verminderung der ausgestrahlten Wärme verbunden sei. Hiergegen erhebt Herr H. C. Vogel Einsprache, indem er die Unterfuchungsmethoden Frölichs für nicht hinlänglich genau hält und nachzuweisen sucht, daß eine irgend bemerkenswerte Schwankung der Sonnenwärme, namentlich im Zusammenhang mit der Fleckenbildung auf der Sonne, vorläufig nicht konstatiert werden könne.

Der allbekannte Apparat von Melde, welcher dazu dient, einen fadenförmigen Körper mittels einer schwingenden Stimmgabel in stehende Schwingungen zu versetzen, ist bekanntlich vielfach verändert worden. Tyndall befestigte an der einen Zinke einer sehr großen und starken Stimmgabel einen Platindraht, brachte die Gabel ins Schwingen und ließ durch den Draht einen starken galvanischen Strom gehen. Der Draht wurde alsdann an den ruhenden Stellen (Knoten) glühend, mit abnehmender Helligkeit auch noch an den den Knoten nächstliegenden Stellen, während er in der Mitte der Bäuche durch die Abkühlung an der Luft fast dunkel blieb.

Weit aber eine Stimmgabel ohne Anwendung starker Elektromagnete nur kurze Zeit schwingt, so hat A. Lehnebach in Mühlhausen den Faden an dem Anker eines kleinen Wagnerschen Hammers befestigt. Zur hinlänglichen Erregung des Elektromagnets genügt schon ein gutes Tauchelement; auch kann die Geschwindigkeit der Ankerschwingung beliebig verändert werden. Auf diese Art ist es ohne große Umstände möglich, die Schwingungen eines Fadens längere Zeit dauernd und gleichmäßig zu erhalten. (Wied. Ann. Bd. 23, S. 157, 1884.)

Obwohl Stokes den Kalkspat nicht unter den fluorescierenden Körpern aufführt, so ist doch kein Zweifel, daß er, wie Lommel (Ann. Bd. 21, S. 422, 1884) nachweist, mit schön ziegelroter Farbe fluoresciert, wenn man ihn dem Sonnenlicht aussetzt. Wie gewöhnlich wird ein Bündel Sonnenstrahlen, durch eine Linse kegelförmig zusammengebrochen, in einen klaren Kalkspatkrystall eintreten gelassen. Bei dieser Gelegenheit verbreitet sich Lommel über die Begriffe Fluorescenz und durch Strahlung hervorgebrachte Phosphorescenz in ihrem Verhältnis zu einander und spricht die Ansicht aus, daß beide Benennungen keinen Gegensatz bezeichneten. Man würde wohl am besten thun, nur eine Bezeichnung, nämlich „Phosphorescenz durch Bestrahlung" zu gebrauchen und die „Fluorescenz" als durch Bestrahlung hervorgerufene „Phosphorescenz von kurzer Dauer" anzusprechen. Doch ist es (nach Lommel) immerhin zweckmäßig, den Ausdruck Fluorescenz beizubehalten, weil der genauere „durch Bestrahlung hervorgerufene Phosphorescenz von kurzer Dauer" zu lang ist.

Noch bemerken wir, daß die grünen Strahlen des Sonnenlichtes am stärksten auf den Kalkspat erregend wirken. Die roten sind wirkungslos, ebenso die ultraviolletten.

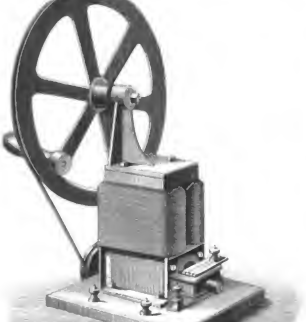
Digitized by Google

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Experimente mit einer dynamo-elektrischen Maschine. Die Dynamo-Maschine, welche ich benutzt habe, ist eine Siemensche Gleichstrom-Maschine mit Doppel-T-Anker. Zwischen den aus weichstem Eisen geeignet ausgehobrten und von einander isolierten Polschuhen der vertikalen Feldmagnete rotiert eine Siemens-Cylinderarmatur von 110 mm Länge und 38 mm Durchmesser. Die Rotation erfolgt durch Drehung der Handkurbeln; durch Uebertragung mittels konischer (in der Figur nicht sichtbarer) Zahnräder u. s. w.

Die Armatur macht bei mäßigem Drehen etwa 1800 bis 2000, bei raschem Drehen 2400 Touren pro Minute.

Die bei der Rotation infolge der Wirkung des magnetischen Residuums der Magnetkerne hervorgerufenen, wechselnden Induktionsströme werden durch einen aus zwei messingnen Halbcylindern bestehenden Kommutator als gleichgerichtete Ströme mittels zweier Kontaktfedern nach den Polklemmen und von da einerseits in den äußern Stromkreis zu den Apparaten, anderseits als Nebenschluß in die Windungen der induzierenden Elektromagnete übergeführt, wodurch ein Schwanken in der Kraft der erregenden Magnete infolge zu großen oder zu geringen äußern Widerstandes vermieden wird, und die Intensität des magnetischen Feldes sowie der elektromotorischen Kraft annähernd konstant gemacht wird. Die Maschine ist also eine sogen. Nebenschlußmaschine. (Siehe „Humboldt," 1886, Seite 300 u. 301.) Die elektrischen Dimensionen der Maschine sind etwa folgende:



Dynamo-elektrische Maschine

Innerer Widerstand	Stromstärke	Klemmenspannung	Elektrom. Kraft	Äußerer Widerstand
12 Ohm	1,3 Ampère	10 Volte	56 Volt	30 Ohm
	2,0 „	30 „	54 „	15 „
	3,0 „	15 „	54 „	5 „

Der Strom ist also gleich 50 Daniell Elementen oder 8—10 großen Bunsen. —

Diese Maschine wird in sehr eleganter und solider Konstruktion durch Herrn J. Bischof, Berliner Lehrmittel-Anstalt, Berlin N, Oranienburger Str. 75, zum Preise von M. 150, geliefert, und ist wegen ihrer Billigkeit und ihrer kräftigen Wirkung sehr zu empfehlen, wie denn überhaupt für kleinere Maschinen der Siemensche Induktor wirksamer ist als der Gramme'sche Ring.

Experimente. Bei allen meinen Versuchen mit obiger Dynamo-Maschine pflege ich mich stets eines Rheostaten, wie Fein in Stuttgart dieselben in den Handel bringt, zu bedienen, welcher es erlaubt, mittels Reusilberspiralen die Widerstände von 0; 0,1; 0,3; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 Ohm in den äußern Stromkreis einzuschalten; größere Widerstände habe ich nie nötig gehabt, ja, die 3 Ohm überhaupt erst bei einem Versuche benutzt.

Ich gebe im folgenden einen Ueberblick über eine Reihe elektrischer Versuche, welche mit der Dynamomaschine brillant gelingen.

1. Die Oeffnungs- und Schließungsfunken sind außerordentlich stark und leuchtend; namentlich beim Dahinfahren über eine Holzkeile ist die Wirkung im dunkeln Zimmer überraschend schön. — Die Erschütterung beim Oeffnen und Schließen der Kette ist sehr gut fühlbar, wenn man die beiden Leitungsdrähte an ein Paar großen messingenen Kochschalen befestigt, dieselben mit ganz schwach gesäuertem Wasser (1:100) füllt, und die Hände hinein streckt. (Der Rheostat steht auf 2 Ohm.)

2. Die Wärmewirkungen des Stromes kann man durch zwei sehr schöne Versuche zeigen: Man zieht das Glasrohr eines Trichterrohrs vor der Lampe zu einer feinen Spitze aus, füllt den Trichter mit Quecksilber, das in seinem Strahle unten ausfließt, bringt den einen Poldraht in das Quecksilber im Trichter und nähert den andern der Mitte des auslaufenden Quecksilberfadens. Da bei der Bewegung des letzteren der Kontakt mit dem blanken Drahtende fortwährend unterbrochen und wieder geschlossen wird, so entsteht an der Berührungsstelle ein hellgrünes Licht, welches im dunkeln Zimmer sehr schön wirkt, wenn man es in den Brennpunkt eines größeren Hohlspiegels bringt. Zu dem zweiten Versuche über die thermischen Wirkungen füllt man ein kurzes Glasrohr von etwa 3 mm innerem Durchmesser mit Eisenfeilspänen, bringt den einen Poldraht mit dem einen Ende der Feilspänesäule in Verbindung und nähert den andern dem zweiten Ende: die feinen Eisenteilchen werden sofort glühend und verbrennen mit rotlichem Licht, wobei das Glasrohr meistens auch zur Rotglut erhitzt wird.

(Der Rheostat steht bei beiden Versuchen auf 1 Ohm.)

3. Zum Glühen und Schmelzen feiner Stahl- und Platindrähte bedient man sich am bequemsten eines Halters, nach Weinhold Fig. 428. Zwei auf einem Hartgummistab beliebig verstellbare Messingklemmen dienen zum Befestigen der Zuleitungsdrähte, sowie zum Einschrauben von feinen Drähten oder Blechen mittels der beweglichen Backen. Klemmt man in diesen Backen einen straff gespannten Stahldraht von 300—340 mm Länge und 0,2 mm Dicke fest, so wird derselbe sofort glühend und schmilzt. (Rheostat auf 1 Ohm.) Spannt man einen zur

Digitized by Google

Spirale aufgewickelten Platindraht von 300 mm Länge und 0,2 mm Dicke ein, so wird derselbe weißglühend. (Rheostat auf 0,5 Ohm.)

4. Die praktische Verwertung des Glühens seiner Drähte zum Minensprengen zeigt man sehr bequem mittels der kleinen Sprengpatronen für Vorlesungszwecke, wie Fein in Stuttgart dieselben 12 Stück à 1,20 M. fertigt. Ein kleiner Cylinder aus starker Leinwand ist oben und unten durch eingelegte Holzklötchen verschlossen. Durch das eine derselben führen zwei starke Messingdrähte ins Innere, wo sie durch einen feinen Eisendraht verbunden sind, welcher beim Durchgang des Stromes schmilzt. Die Ladung beträgt etwa 1,8 g Pulver. Sehr bequem ist auch eine leicht herstellbare Vorrichtung, bestehend aus einem etwa 10 cm langen und 2 cm weiten Messingrohr, in das man am einen Ende einen Holzpropf einleimt, durch den zwei starke Kupferdrähte gehen, welche im Innern durch einen angelöteten feinen Platindraht verbunden sind. Beim Gebrauch schüttet man in das durch einen Retortenhalter getragene Rohr von oben Pulver und setzt lose einen Papierpropf auf. Dieser Apparat ist für immer brauchbar, da der Platindraht nicht schmilzt, sondern nur glüht. (Der Rheostat bei beiden Versuchen auf 1,5 Ohm.)

5. Auch den Joule'schen Versuch, die Wärmeentwickelung durch den galvan. Strom direkt an einem Thermometer abzulesen, kann man mit dem Strom der Maschine in kürzester Zeit vorführen. Am bequemsten dient hierzu der einfache Apparat nach Müller-Pouillet III, Ztg. 343. Wenige Umdrehungen genügen, um die Temperatur von 40 g Weingeist um 25—30° C. zu erhöhen. (Rheostat auf 3 Ohm.)

6. Um die Anwendung des Glühens beim Durchgange der Elektrizität zu zeigen, kann man mit der Maschine vier Glühlampen à 5 Normalkerzen betreiben, oder zwei Lampen à 10 Normalkerzen. (In beiden Fällen der Rheostat auf 0,1 Ohm.) Eine einzige Lampe à 5 Normalkerzen (Rheostat auf 1 Ohm) genügt vollständig für optische Versuche; das ruhige schöne, von ihr entsandte Licht ist stark genug, um in einer Entfernung von 3 m eine Zeitung lesen zu können. Ein hinter die Lampe gestellter Hohlspiegel erhöht die Wirkung. Schalter man mehrere Lampen gleichzeitig in den Strom ein, so erweist sich die Parallelschaltung als am vorteilhaftesten.

7. Man kann mit der Maschine auch ein kleines Bogenlicht erzeugen, freilich nicht sehr hell, und zwar mit einer Bogenlampe von Stöhrer, M. Pouillet III, Ztg. 348, in welcher die Regulierung mittels des hydrostatischen Antriebes erfolgt. Das so entstehende Licht ist immerhin hell genug, um dabei lesen zu können. (Rheostat auf zwei Ohm.)

8. Wasser, welches mit verdünnter Schwefelsäure vermischt ist, wird lebhaft zersetzt, und entwickelt die Maschine bei 2400 Touren in der Minute etwa 60 ccm Knallgas. (Rheostat auf 2 Ohm.)

9. Um die bequeme Verwendbarkeit des Maschinenstromes zur Galvanoplastik zu zeigen, bedient man sich eines parallel epipedischen Glastroges, der in ein rechteckiges Holzbrett eingelassen ist. Das Brett trägt zugleich zwei Messingsäulen mit horizontalen, verschiebbaren Metallstangen, welche über den Rand des Glasgefäßes ragen und vorne mit Klemmen versehen sind. Man klemmt nun in die eine Stange eine viereckige Kupferplatte, die in die Lösung von schwefelsaurem Kupfer hineinhängt, und befestigt an dieser Messingsäule den positiven Poldraht. An dem Arm der zweiten Säule, welche mit dem negativen Poldraht verbunden wird, klemmt man den zu verkupfernden Gegenstand direkt oder mittels eines Drahtes fest, so daß auch er in die Flüssigkeit hineinhängt. Dreht man nun die Maschine, so ist in wenigen Minuten ein adösbares Kupferhäutchen auf dem Gegenstand niedergeschlagen. Zum Vernickeln bedient man sich desselben Apparates, nur hängt man statt der Kupferplatte eine Nickelplatte ein, und füllt das Glasgefäß mit einer Lösung von käuflichem Nickelsalz. (Rheostat auf 2,5 Ohm.)

10. Zum Laden sekundärer Elemente eignet sich die Maschine ebenfalls vorzüglich; man hat nur zu beobachten, daß man mit möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit beim Laden drehe und die Verbindung des Elements mit der Maschine immer nur während des Drehens hergestellt resp. unterbricht, um sofortige Rückentladung zu verhüten. Nach 25 Umdrehungen der Handkurbel ist das Element vollkommen genügend geladen, um damit die oben unter (4) aufgeführten Sprengversuche zu machen.

Solche kleinere Plante-Elemente erhält man sehr vorzüglich für M. 20 bei Fein in Stuttgart; dieselben sind 28 cm hoch und haben 3400 qcm wirksame Oberfläche der Bleiplatten. (Der Rheostat beim Laden auf 0,3 Ohm.) Um eine Glühlampe à 5 N. K. zu speisen, muß man etwa 15—20 Minuten laden.

11. Mit dem Strom der Maschine kann man außerordentlich starke Elektromagnete erzeugen. Ich habe mir für die Maschine einen solchen angefertigt, hufeisenförmig, 80 mm lang, aus neunmal ausgeglühtem weichstem schwedischen Eisen; derselbe hat 400 Umwindungen seinen Kupferdrahtes von 0,17 mm Durchmesser. Erregte ich diesen mit der Maschine, so flog der Anker, aus einer Entfernung von 6 cm von den Polschuhen in offener Hand liegend, sofort auf die Magnetpole los. Von diesen konnte ihn ein kräftiger Mann nur mit der größten Kraftanstrengung in grader Richtung abreißen. (Rheostat auf 0 Ohm.)

12. Auch die Kraftübertragung kann man sehr hübsch mit der Maschine demonstrieren. Ich setzte in einer Entfernung von ca. 300 m (mit Benutzung einer Telephonlinie) einen Trouvesche Motor, modifiziert von Bréguet in Paris, in lebhafte Rotation. Diesebe Linie von 300 m wurde zum Versuch über Telegraphie benutzt; der auf der zweiten Station befindliche Morseblauschreiber funktionierte vortrefflich. (Rheostat auf 0,3 Ohm.)

13. Auch zum Betrieb von Induktionsapparaten und besonders Funkeninduktoren, sog. Rollen, eignet sich der Strom sehr gut. Der Oeffnungsfunken an der Feder des magnetischen Unterbrechers war so stark, daß das aufgelötete Schnpbstück von Platin sofort beim Schmelzen des Lots herunterfiel und die starke Stahlfeder durchbrannte. (Rheostat auf 1,5 Ohm.)

Die angeführten Versuche beweisen, daß die Wirkung dieser neuen Hand-Dynamo-Maschinen allen Anforderungen eines physikal. Kabinetts vollkommen gerecht und für alle Schulversuche hinreichend sein dürfte. v. B.-M.

Anmerkung: Zu der oben beschriebenen Dynamo-Maschine wird neuerdings auf Wunsch noch ein von mir konstruierter Kommutator geliefert, welcher die Brauchbarkeit der Maschine als Schul- und Lehrapparat noch unverkennbar erhöhen dürfte; derselbe gestattet leicht folgende Schaltungen vorzunehmen.

1. Der Doppel-T-Anker allein geschaltet um an einem Galvanometer einerlei das Verhältnis der magnetischen Reibungen in den Feldmagneten direkt nachzuweisen, andererseits die Magnete dann separat mittels einer Batterie zu erregen, um im Unterricht so die magnetoelektrischen Maschinen von den dynamo-elektrischen zu erläutern.

2. Hauptschluß. Also Magnete, T-Anker und Apparat (etwa Bogenlampe) hintereinander zu schalten. Man zeigt hierbei die Abhängigkeit der Stromstärke von dem Widerstande des äußeren Stromkreises mittels des Rheostaten und geht nun zu der eigentlich der Maschine entsprechenden und wirklich praktischen Schaltung über:

3. Den Nebenschluß: Magnete, T-Anker und Apparat (etwa Glühlampe etc.) nebeneinander geschaltet.

Dieser Umschalter erhöht den Preis der Maschine um M. 10.—.

Vereinfachungen beim Experimentieren mit der Luftpumpe. K. L. Bauer empfiehlt, die Luftpumpenglocke auf einen dünnen Ring von rotem Gummi zu stellen, statt den Rand einzufetten. Ebenso ist es empfehlenswert, die zwei Magdeburgerschen Halbkugeln, wenn sie nicht schon an sich luftdicht halten, nicht am Rande einzufetten, sondern mittels eines Gummiringes zu dichten; es kostet alsdann keine sonderliche Anstrengung, sie im luftverfüllten Zustand auseinanderzureißen. — Zum Sprengen einer Membran verwendet man besser Guttaperchapapier statt einer Tierblase. Das Befestigen am Cylinder geschieht vorteilhafter durch Umlegen eines starken Weichgummiringes statt durch Umbinden mit einer Schnur. Der Cylinder, welchen Bauer verwendet, hat einen Durchmesser von 14 und eine Höhe von 17 cm (Wied. Ann. Bd. 20, 1883). K.

Digitized by Google

Hauchbilder. Um ein Hauchbild auf möglichst einfache Art zu erzeugen, empfiehlt Krebs folgendes Verfahren: Auf einen reinen ebenen Spiegel (von geringen Dimensionen) legt man ein Papier, aus welchem ein schmales Rechteck, ca. ½ cm breit und 4 cm lang, oder ein Buchstabe u. dgl. ausgeschnitten ist. Nunmehr haucht man über die vom Papier nicht bedeckten Stellen des Spiegels, wartet bis der Hauch eben verschwunden ist, nimmt das Papier weg und haucht abermals kräftig über den Spiegel; die vorher behauchten Stellen treten jetzt deutlich hervor. Ein Spiegel zeigt die Erscheinung deutlicher als eine Glasscheibe. K.

Die Größe des Luftdrucks läßt sich sehr populär mit einem Heberbarometer zeigen, dessen längeres 4—5 mm weites Rohr oben einen Hahn hat, während das kürzere so gewählt wird, daß es einen Quadratcentimeter Querschnitt hat und möglichst cylindrisch ist. In dieses Rohr paßt man einen konischen Korkstöpsel, der an einen Stab gekittet ist, welcher oben einen kleinen abnehmbaren Teller trägt. Ein inwendig lose aufgesehobener Stöpsel, der leicht in die Glasröhre gedrückt wird, dient dem Stabe als Führung. Es ist vorteilhaft, auf das Quecksilber eine Schicht Glycerin zu gießen, bevor man den genau gearbeiteten Stöpsel einführt, wodurch die Reibung sehr verringert und der quecksilberdichte Verschluß gesichert wird. Gibt man nun 1 kg auf den Teller des Stöpsels, so hebt sich das Quecksilber im offenen Schenkel mit hinreichender Genauigkeit in dieselbe Höhe, wie wenn die Luft aus dem langen Rohr ausgepumpt wird. (Wied. Ann. Bd. 19, 1883.) K.

Ein Heberbarometer zu Demonstrationszwecken stellt man am besten aus zwei etwa 5 mm weiten Glasröhren, von denen die eine 80, die andere 20 cm lang ist und welche durch einen 15—20 cm langen starken Gummischlauch miteinander verbunden sind, her. Die lange Röhre hat zweckmäßig an dem unverbundenen Ende einen Hahn. Um das Barometer zu füllen, schließt man den Hahn an der langen Röhre, läßt das Ganze so vertikal herabhängen, daß das durch den Hahn geschlossenen Ende nach unten steht und gießt durch die kurze Röhre Quecksilber ein, bis es an das untere Ende der kurzen Röhre gestiegen ist. Hierauf hebt man das lange Rohr, bis das Ganze die Form eines Heberbarometers hat. Man kann zwei Röhren des Heberbarometers in eine Doppelzwinge einschieben, welche mittels einer Muffe an einem eisernen Retortengestell befestigt wird. Man kann übrigens auch die Doppelzwinge an einer hohen Holzleiste, welche eine Millimeterteilung trägt, anbringen. Setzt man in das offene Ende der kurzen Röhre ein Knierohr mit Hahn, über welches ein kurzes (mit Glycerin bestrichenes) Stückchen Gummischlauch gezogen ist, so kann man durch Ausspannen oder Einblasen von Luft die Quecksilbersäule zum Fallen oder Steigen bringen. Durch rechtzeitiges Schließen des Hahns kann man den tieferen oder höheren Stand des Quecksilbers dauernd machen. (An etwas anderer Form ist dieser Versuch von Ducrue-Kissingen angegeben worden.)

Dieses Heberbarometer kann auch zu dem vorhin beschriebenen Versuche „die Größe des Luftdrucks" benutzt werden. Die kurze Röhre muß alsdann oben erweitert sein und dort genau einen Querschnitt von 1 qcm haben.

Die Zwinge wird am hinteren Teil des Brettes verschiebbar befestigt, so daß man die Quecksilberoberfläche im kurzen Schenkel auf dem Nullpunkt der Skala einstellen kann (Krebs). K.

Experimenteller Nachweis des Luftdrucks. Man lege ein Cigarrenbrettchen so auf einen Tisch, daß es nur um ¼ seiner Länge über die Tischkante ragt; auf den auf der Tischplatte liegenden Teil des Brettchens legt man einen Bogen Schreibpapier und führt einen raschen Schlag gegen den überstehenden Teil des Brettchens aus. — Das Brettchen bleibt unbeweglich liegen (Lisser und Benedek). K.

Litterarische Rundschau.

Otto Dammer, Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungs- und Genußmittel. Leipzig, J. J. Weber. 1885. 1. Lief. Vollständig in 5 Lieferungen à 5 ℳ.

Nicht nur billige Ersatzmittel, sondern leider auch Verfälschungen und Verunreinigungen aller möglichen Gebrauchsgegenstände haben heutigentags so überhand genommen, daß von allen Seiten auf energische Abhilfe solcher Zustände gedrungen wird, vor allem, wenn es sich um Gegenstände handelt, welche, wie die Nahrungsmittel, dem Menschen doch nur in möglichst bester, unverfälschter und seiner Gesundheit zuträglicher Qualität zugeführt werden sollten. Aber gerade auf diesem Gebiete haben die Verschlechterungen und Verfälschungen bereits solche Dimensionen angenommen, daß es großer Anstrengungen bedürfen wird, wieder normale Zustände zu schaffen, wobei hinzukommt, daß die Nachweisung vieler solcher Verfälschungen, die oft mit großem Raffinement ausgeführt werden, für den Chemiker und Mikroskopiker vielfach erschwert ist und oftmals eingehende Specialstudien erfordert. Die Gesetzgebungen haben sich der Sache mit dankenswertem Eifer angenommen und die Verfälschungen mit entsprechenden Strafen belegt; dadurch ist aber auch für weitere Kreise, namentlich für den Richter, die Notwendigkeit erwachsen, sich mit dem Gegenstande vertraut zu machen. Kurz, die Verfälschungen und Verunreinigungen interessieren heute jedermann, natürlich auch einfache und sichere Methoden, sich darüber Aufklärung zu verschaffen.

In dieser Hinsicht hat allerdings die Litteratur das Ihrige beigetragen, und es gibt bereits eine stattliche Zahl sowohl kurzer wie ausführlicher Anleitungen zur Erkennung verfälschter Nahrungsmittel und Gebrauchsgegenstände aller Art, für den Sachverständigen wie für den Laien; einen Ueberfluß guter branchbarer Bücher besitzen wir jedoch noch nicht, ein so umfassend wie das vorliegende angelegte Werk darf daher um so willkommener geheißen werden, wenn es sich nicht auf die Nahrungs- und Genußmittel beschränkt, sondern auch die einschlägigen Chemikalien, Droguen und Farbwaren, gewerbliche und landwirtschaftliche Produkte aller Art, wie Baumaterialien, Düngerpräparate, Gespinnste und Gewebe, Dokumente und Wertzeichen behandelt, wenn es die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Gegenstände und derartig eingehende Anleitungen zur zweckmäßigen Untersuchung derselben bringt, daß nicht nur der mit der Ausführung solcher Arbeiten vertraute Sachverständige darnach verfahren, sondern auch der weniger Geübte, dem die allgemein gehaltenen Artikel besonders angenehm sein müssen, das Buch mit Erfolg zu Rate ziehen kann. Die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Vereinbarungen, namentlich das Gesetz vom 14. Mai 1879, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, sollen ferner nicht nur mitgeteilt, sondern auch juridisch beleuchtet werden. Bei solcher Ausführlichkeit und Vollständigkeit des zu behandelnden Stoffes ist aber auch auf möglichste Genauigkeit der Angaben, eventuell mit Citaten, Bedacht genommen und jeder einzelne Artikel von einem dafür berufenen nam-

Digitized by Google

haften Fachgelehrten oder Sachverständigen verfaßt worden. Die dem Werke erteilte Lexikonform macht dasselbe zu einem äußerst bequemen Nachschlagebuch, für dessen praktische Anordnung der durch sein „Technologisches Lexikon" wohlbekannte Herausgeber bestens gesorgt hat.

Aus dem reichen Inhalt der uns vorliegenden ersten Lieferung heben wir nur einige der größeren Artikel namentlich hervor. Wir finden darin einen vollständigen kurzen Abriß der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse von Prof. Classen in Aachen, die Spektralanalyse von Prof. Vogel in Berlin, Ammoniak und Ammoniakverbindungen, Anilin, Anthracen und Benzol, Barymsalze, Borsäure und Borax von Dr. Asenack, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes in Berlin, Bakteriosyopische Untersuchungen von Dr. A Meyer in Göttingen (mit zwei Tafeln in Farbendruck aus Th. Fischers bekannter artistischer Anstalt in Kassel, eine die Nachweisung von Bakterien im Trinkwasser mit Nährgelatine, die andere verschiedene Mikroorganismen, wie Cholerabacillen, Tuberkelbacillen darstellend), Baumaterialien von Prof. Loewe in München, Bekleidungsgegenstände, resp. Farben derselben von Dr. Prior in Nürnberg, Bier von Dr. Aubry in München, Blei, Bleilalze und Bronzen von Dr. v. Knorre in Berlin, Braunstein von Prof. Lunge in Zürich, Brennmaterialien von Dr. Fraude in Berlin, Brot von Prof. Wittmack in Berlin; ein noch nicht fertiger bemerkenswerter Artikel über Butter beschließt diese Lieferung. Die neuesten Forschungen sind überall berücksichtigt. Dem auf schönem kräftigem Papier mit kleinen, aber doch leicht lesbaren Typen gedruckten Texte ist eine größere Anzahl sehr sauberer und gefälliger Abbildungen eingestreut, die elegante Ausstattung überhaupt dem gediegenen Inhalte des Buches ganz angepaßt, so daß wir schließlich den Herrn Verleger zu diesem lange und sorgfältig vorbereiteten zeitgemäßen Werke, dessen einzelne Lieferungen rasch aufeinander folgen sollen, wohl bestens beglückwünschen dürfen.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

A. Serpieri, Die mechanischen, elektrostatischen und elektromagnetischen absoluten Maße. Elementar dargestellt. Wien, A. Hartleben. 1885. Preis 3 ℳ.

Der rührige Verfasser, welcher bereits in seiner Schrift „Das elektrische Potential" gezeigt hat, daß er es versteht, wissenschaftliche Begriffe in möglichst populärer Form zu entwickeln, beweist auch in der vorliegenden Broschüre ein anerkennenswertes Lehrtalent.

Hier und da vermissen wir exakte Begriffsbestimmung; so fehlt die Erklärung des Unterschiedes zwischen „elektrostatisch" und „elektrodynamisch". Auch ist die Uebersetzung nicht ganz ohne Stilfehler. Dafür entschädigt das Buch wieder durch eine Reihe von Aufgaben und Beispielen, welche dem Anfänger den inneren Sachverhalt klar vor die Seele führen.

Zur ersten Einführung in den Gegenstand ist das Buch bestens zu empfehlen.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Adolf Erik von Nordenskiöld, Studien und Forschungen, veranlaßt durch meine Reisen im hohen Norden. Ein populär-wissenschaftliches Supplement zu: „Die Umsegelung Asiens und Europas auf der Vega". Autorisierte deutsche Ausgabe. Mit über 200 Abbildungen, 8 Tafeln und Karten. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1885.

Dieses Werk setzt sich aus einer Anzahl nur lose untereinander verbundener Abhandlungen zusammen. Wir werden über deren Inhalt im einzelnen Bericht erstatten.

I. Nordenskiöld, Ueber die Reise der Gebrüder Zeno und die ältesten Karten über den Norden. S. 1—62. Die Länder, welche die Zeni im hohen Norden entdeckt haben wollen, sind nichts weniger als genau bekannt; der berühmte Entdeckungsreisende sucht über deren Lage die erwünschte Klarheit zu verbreiten. Seine Untersuchung stützt sich auf ein reiches urkundliches Material; eine große Anzahl von Karten ist nach Handschriften und alten Drucken reproduziert, so daß die Abhandlung auch für die Geschichte der Kartographie von Bedeutung ist. Finden sich doch mit solchen Darstellungen, die nur den Eindruck einer rohen Faustzeichnung machen, auch Karten zusammen, die entweder nach regelrechter konischer Projektion angelegt oder doch wenigstens mit einem Netze von Kompaßlinien versehen sind. Die in Nancy aufbewahrte Karte des hohen Nordens von Claudius Clavus (1427) ist in getreuem Faksimile samt ihrem Cylindernetze beigegeben. Das Endresultat, zu welchem Nordenskiöld gelangt, läßt sich dahin präcisieren, daß jener Inselarchipel „Frislandia", welcher wesentlich auf die Autorität der venetianischen Brüder hin zwischen Britannien und den Polarregionen eingeschoben zu werden pflegte, den Fär-Öern entspricht, daß jedoch auch eine große Wahrscheinlichkeit der Annahme zur Seite steht, die Zeni seien wirklich in Grönland und in den östlichsten Teilen von Nordamerika gewesen.

II. Wittrock, Ueber die Schnee- und Eisflora, besonders in den arktischen Gegenden. Mit einem Anhang: Ueber die Schnee- und Eisfauna. S. 63—119. Nach einer geschichtlichen Einleitung über die Entwickelungsgeschichte der Glacialbotanik, in welcher namentlich die Namen Saussure, Brown und Agardh eine Stelle finden, sammelt der Verfasser alle über den „roten Schnee" der Gletscher und des polaren Binneneises gemachten Beobachtungen, indem er zugleich eine sehr anschauliche Skizze der von John Roß entdeckten „Karmesinklippen" einschaltet. Nicht die Schneealge (Sphaerella nivalis) allein bewohnt die Eiswüsten, es kommen vielmehr auch andere Arten vor, doch wurde erst durch Nordenskiölds Expeditionen der Reichtum der Eisflora genügend erkannt. Diese Flora besteht fast ausschließlich aus den niedrig organisierten Algen, die als Individuen durchweg mikroskopisch klein, aber lebhaft und hübsch gefärbt sind. Von Tieren beherbergen die nordischen Gletscher Podurliden, Rundwürmer und eine Spinnengattung.

III. Nordenskiöld, Ueber die geologische Bedeutung des Meteoritenfalles kosmischer Stoffe auf die Oberfläche der Erde mit besonderer Berücksichtigung der Kant-Laplacescchen Theorie. S. 121—217. Die mit schönen Farbendrucken fallender Meteorite geschmückte Studie gibt im ersten Teile eine treffliche Orientierung über das, was man zur Zeit von diesem so wichtigen Gegenstande der kosmischen Physik weiß, und über die Art und Weise, wie man zu diesen Kenntnissen gelangte. Weiterhin erörtert der Verfasser, wie er schon früher des öfteren getan, die Möglichkeit des Vorhandenseins unsichtbarerer Aggregate, des sogenannten kosmischen Staubes, auf die Erde. Er sieht jetzt im Besitze eines weit umfangreicheren Materials denn früher, und vermag auf diese Weise seinen Schlüssen eine solche Beweiskraft zu verleihen, daß Referent zu gestehen keinen Anstand nimmt, er würde, wenn ihm diese neuesten Ergebnisse Nordenskiöldscher Forschungen bei Abfassung der bezüglichen Partie seines eigenen Buches bereits bekannt gewesen wären, sich weit weniger zurückhaltend ausgesprochen haben. Die Geologie wird sich ergebnißvoll mit den Andeutungen über die kosmische Herkunft eines Teils der geognostischen Schichten und Formationen abzufinden haben. Wir wären selbst in der Lage, noch auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der vielleicht den Ansichten des Verfassers zur Bekräftigung dienen könnte. Bestätigt sich die von Aitken und Mascart aufgestellte Behauptung, welcher zufolge der Staub beim Zustandekommen vieler in den höheren Partien unserer Luftsphäre sich abspielender Prozesse eine wichtige Rolle zu spielen hat, so wäre wohl nicht bloß an irdischen Staub, dem ja doch auch eine gewisse obere Verbreitungsgrenze gezogen ist, sondern ebenfalls an extraterrestrische Staubmassen zu denken.

IV. Rathorst, Beiträge der Polarforschung zur Pflanzengeographie der Vorzeit. S. 219—288. Diese Arbeit knüpft an die neueren erfolgreichen Bemühungen der Englerschen Schule um Aufdeckung eines Bandes

Digitized by Google

zwischen der heutigen und der tertiären Pflanzenbedeckung unserer Erde an. Als Momente von mehr allgemeinem Interesse heben wir hervor den Nachweis, daß es niemals ein versunkenes Zwischenland „Atlantis" als Vermittler des Pflanzentransportes gegeben habe, und die Bekämpfung der Lehre von einer mehrmaligen Vereisung, wie sie freilich durch die Untersuchung der sogenannten „Göttinger Breccie" sehr wahrscheinlich geworden ist.

V. Hildebrand, Beiträge zur Kenntniß der Kunst der niederen Naturvölker. S. 289—386. Die Mitglieder der „Vega"-Fahrt hatten Gelegenheit, während ihres unfreiwilligen Aufenthalts an der Küste der Tschuktschen viele von aufgeweckten Leuten dieser Stämme ausgeführte Handzeichnungen zu erwerben. Der Verfasser teilt uns dieselben in trefflicher Reproduktion mit und knüpft daran anregende Erörterungen, indem er sie mit den „Sgraffiti" anderer Naturvölker, sowie mit den bei den Eskimos und auch anderwärts sich findenden plastischen Nachbildungen von Tieren u. s. w. in Parallele stellt. Was er über die Entwickelungsstufen der Zeichenkunst bei den Naturvölkern und über die ganz analog sich verhaltenden allmählichen Fortschritte eines aus eigener Initiative zeichnenden Kindes sagt, ist gewiß beherzigenswert.

VI. Aurivillius, Das Insektenleben in arktischen Ländern. S. 387—439. Der Verfasser liefert eine detaillierte Statistik der polaren Insekten und konstatiert, daß die Entwickelung des Tiers aus Ei und Larve, die wir im Laufe eines einzigen Sommers vor sich zu gehen sehen gewohnt sind, dort auf mehrere Sommer sich verteilt. Weiterhin prüft er das Verhalten jener Blumen, die in unseren Breiten auf Insekten-Befruchtung angewiesen sind, und zeigt, daß erstere sich den veränderten Verhältnissen anzupassen und unter Umständen sogar von den Tieren unabhängig zu machen wissen.

VII. Kjellman, Aus dem Leben der Polarpflanzen. S. 441—521. Man kann diese phytologische Skizze als eine Ausführung und Vertiefung der Aphorismen betrachten, welche Bessels seinem Berichte über die Reise der „Polaris" (S. 303 ff.) einverleibt hat. Die Bedingungen der Knospenbildung werden sorgfältig studiert; maßgebend erscheint dem Autor zufolge das Streben der arktischen Pflanze, „während der Vegetationsperiode in den Genuß der größtmöglichen Wärmemenge zu gelangen."

Das inhaltsreiche, im edlen Sinne populäre und deshalb weitesten Kreisen zu empfehlende Werk hat seitens der Verlagshandlung auch eine wirklich vorzügliche Ausstattung empfangen. Insbesondere muß auch Rathorsts pflanzengeographische Cirkumpolarkarte hier Erwähnung finden.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Otto Taschenberg, Die Verwandlungen der Tiere. Mit 88 Abbildungen. Leipzig, G. Freytag. 1882. VII. Band von „Das Wissen der Gegenwart." Preis 1 ℳ.

Eine sachlich richtige Darstellung der Metamorphose, des Generationswechsels und der Heterogonie in den einzelnen Klassen des Tierreichs. Populär kann ich dieselbe nicht nennen, weil sie die Verwandlungen der Tiere fast ganz gesondert von dem Bau und der Lebensweise derselben im erwachsenen Zustande behandelt; der Laie wird die ersteren niemals recht verstehen können, wenn er letztere nicht vorher genau kennt. Namentlich gilt dies von weniger bekannten Tierformen, wie Ringelwürmern, Rippenquallen und anderen. Die Abbildungen sind meistens gut, aber an Zahl nicht ausreichend; öfter fehlt bei der Beschreibung der Metamorphose von Tieren, welche dem Laien ganz unbekannt sind, alle und jede Illustration. Als Repetitorium für Studenten dürfte das Buch brauchbarer sein.

Oldenburg. Dr. Fr. Heinke.

H. W. Vogel, Die Photographie farbiger Gegenstände. Berlin, R. Oppenheim. 1885. Preis 4 ℳ.

Durch den ausgezeichneten Forscher auf dem Gebiete der Photographie, H. W. Vogel, ist ein Verfahren erfunden und ausgebildet worden, farbige Gegenstände möglichst naturgetreu zu photographieren; das Bild will nicht die Farben des Gegenstandes wiedergeben, sondern nur bewirken, daß der Farbenton möglichst genau wiedergegeben wird und nicht etwa, wie dies häufig bei gewöhnlichen Photographien der Fall ist, helle Farben dunkel und dunkle hell erscheinen. Dem Buche ist ein farbiges Bild nebst zwei Photographien beigegeben, die eine auf gewöhnliche Art, die andere mittels einer farbenempfindlichen Platte hergestellt; der Unterschied ist auffallend und für die Vorzüglichkeit des neuen Verfahrens unmittelbar beweisend. Es sollte allerdings nicht wunder nehmen, wenn künftig nur mit farbenempfindlichen Platten photographiert würde.

Da der Verfasser mit der ihm eigenen Klarheit das ganze Verfahren ausführlich beschreibt, so dürfte das Buch, welches einen neuen Abschnitt in der Photographie bezeichnet, bei Fachleuten und Amateuren den lebhaftesten Anklang finden.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Marshall, Die Entdeckungsgeschichte der Süßwasser-Polypen. Antrittsvorlesung. Leipzig, Quandt & Händel. 1885. Preis 1 ℳ.

Mit Vergnügen haben wir die vorliegende kleine Schrift gelesen. Wenn der Verfasser durch dieselbe den Beweis hat führen wollen, daß das Studium der Geschichte der Tierkunde nicht nur großes Interesse gewährt, sondern auch für die Wissenschaft von großer Bedeutung ist, so ist ihm dieser Beweis vollkommen gelungen. Mit sorgfältigster Benutzung der Quellen gibt er uns ein anschauliches Bild der Geschichte der Süßwasser-Polypen von der ersten Entdeckung durch Leeuwenhök 1703 und den überraschenden Versuchen Trembleys 1744 bis zu dem prachtvollen Werke des berühmten Nürnberger Miniaturmalers Rösel von Rosenhof 1755.

Wohl aber kein Tier ist so viel geschrieben wie über den Polypen, und die Namen der bedeutendsten Naturforscher des 18. Jahrhunderts sind mit diesem kleinen Tiere verknüpft. Erregte doch die Entdeckung Trembleys von den wunderbaren Eigenschaften des Polypen das höchste Aufsehen in der gebildeten Welt. „Réaumur erzählt, man habe sich in ganz Paris und selbst am Hofe davon unterhalten, wenn es auch anfangs niemand recht habe glauben wollen, und andere Zeitgenossen versichern, daß sich die Naturforscher mit nichts, die Elektricität ausgenommen, in jenen Tagen so sehr beschäftigt hätten, als mit dem Polypen, ja Le Cat versteigt sich sogar zu der Behauptung, daß zwei Entdeckungen das 18. Jahrhundert bei der Nachwelt berühmt machen würden: Die Entdeckung der Elektricität und der Polypen des süßen Wassers! Auch Bonnet nimmt den Mund nicht wenig voll, wenn er sagt, man habe sich, bevor die Polypen entdeckt worden seien, vergeblich geschmeichelt, die tierische Natur recht zu kennen, — durch den ersten Schnitt, mit dem Trembleys Schere einen Polypen zerteilt habe, sei der Vorhang niedergefallen, der eine andere Welt verbarg!"

Abgesehen von dem Interesse, welches diese Beobachtungen schon an und für sich boten, wurden eine ganze Reihe von Problemen mit berührt. Philosophen, Mediziner und Theologen bemächtigten sich dieses Stoffes und stellten auf Grund der an der Hydra angestellten Versuche die verschiedensten, teilweise sehr abenteuerlichen Hypothesen auf.

Aber das Interesse für das wunderbare Tier ist keineswegs im Laufe der Zeit erloschen. Auch in unserer Zeit dient es noch ebensoviel der Beobachtung und dem Experimente wie früher. Leider schließt das vorliegende Werk mit Rösel von Rosenhof ab. Die Resultate der neueren Forschung sind daher nur teilweise ganz kurz bei Besprechung des Trembleyschen Werkes angeführt; vieles, wie z. B. der höchst interessante Kommensualismus zwischen Polyp und Alge, ist nicht erwähnt. Es ist zu bedauern, daß der Verfasser sich die Grenzen seiner Arbeit so eng gezogen hat. Sie würde im anderen Falle noch des Interessanten sehr viel haben bieten können.

Digitized by Google

Doch wir wollen nicht ungenügsam sein. Die kleine Schrift bietet auch in ihrer gegenwärtigen Begrenzung eine Fülle von unterhaltendem und anregendem Material, und jeder Gebildete wird sie mit Interesse lesen.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

C. Grawinkel, Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie. 2. Aufl. Berlin, Jul. Springer. Preis 5 ℳ.

Dies Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie von Grawinkel, welches in weiter Auflage vorliegt, läßt sofort in der Einleitung und in der ersten Abteilung erkennen, daß man es nicht mit einem bloßen Praktiker, sondern mit einem studierten Manne zu thun hat, welcher seine Aufgabe vom wissenschaftlichen Standpunkt zu überblicken vermag.

Nach einer geschichtlichen Einleitung behandelt Grawinkel die wissenschaftlichen Grundlagen der Telephonie, die Wellenbewegung und die tönenden Schwingungen, in zwar durchaus leicht verständlicher, aber wissenschaftlich exakter Weise; ebenso die telephonischen Ströme und die allgemeinen Gesetze der Induktion. Hierauf geht Grawinkel zur Beschreibung der musikalischen und der Sprachtelephone über und bespricht die Verstärkungsmittel, die Mikrophone.

Die weite Abteilung behandelt nun ausführlich die Fernsprechcinrichtungen des Deutschen Reiches mit allen Vorrichtungen und der ganzen Art des Betriebes.

Ein Anhang bringt die interessante telephonische Gesang- und Musikübertragung, die Verwendung des Telephons zur Prüfung von Erdleitungen und der Luft- und Erdkabel.

Genaueste Bekanntschaft mit dem Gegenstande bis in die kleinsten Einzelheiten und rühmliche Klarheit und Einfachheit der Darstellung zeichnen dieses Buch vorteilhaft aus, so daß wir es jedermann empfehlen können, welcher sich über die Telephonie eingehend unterrichten will.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

G. vom Rath, Arizona. Studien und Wahrnehmungen. Sammlung von Vorträgen. Herausgegeben von W. Frommel und Fr. Pfaff. Heidelberg, Karl Winters Universitätsbuchhandlung. 1885. Preis 1 ℳ. 80 ₰.

Nach Feststellung der Grenzen und Größe Arizonas gibt Verfasser einen kurzen Ueberblick über die Gebirge und, soweit bekannt, über den geologischen Bau des in Rede stehenden Gebietes. Dann erfahren wir Näheres über den Lauf des in vielen Beziehungen so merkwürdigen Colorado-Flusses, dessen Stromgebiet das großartigste Erosionsthal der Erde ist. Wir werden bekannt gemacht mit verschiedenen Cañons und Creeks, mit der „bunten Wüste", die sich durch merkwürdige Farbenerscheinungen auszeichnet, mit der Puma- und Colorado-wüste, und dank dem Darstellungstalent des bekannten und hochverdienten Verfassers vermögen wir uns auch ohne Abbildungen ein gutes Bild von den geschilderten Gegenden zu machen. Dann folgen kurze Angaben über das Vorkommen von Salz, den Metallreichtum, das Klima, die Flora und die Bevölkerung von Arizona. Der größte Teil des Schriftchens ist den Indianern gewidmet. Es werden zunächst die verschiedenen Stämme der Navajos, Moquis, Supais, Hualapais, Mohaois, Chimehuras, Pumas, Papagos, Pinas, Marikopas und Apaches aufgeführt und kurz charakterisiert, auch soweit möglich über dieselben Zahlenangaben gemacht und ihre Wohnsitze näher bezeichnet. Die prähistorischen Ueberreste und Denkmäler, sowie die merkwürdigen Felsenwohnungen der sogenannten Cliff Dwellers werden dem Leser kurz vorgeführt, als Zeichen einer früher in Arizona bestandenen höheren Indianerkultur. Dann geht der Verfasser über zu einem kurzen Bericht über die wenig bekannten Entdeckungsreisen und Eroberungszüge der Spanier in Neu-Mexiko und Arizona und über die Missionsarbeiten in jenen Gegenden Nord-Amerikas. Verfasser hebt ganz besonders die menschliche Kriegsführung der Spanier hervor und stellt ihr entgegen den unmenschlichen Befehlsbrief des Lieutenants J. Mullan vom 18. November 1853, Truppen gegen die Indianer ausgesandten, jeden Mann, jedes Weib und jedes Kind zu töten und ihre Dörfer niederzubrennen. Unter der amerikanischen Herrschaft ist die Geschichte der Indianer eine große Tragödie gewesen. Verfasser kann sich nicht mit der Ansicht derjenigen befreunden, welche das erschreckend schnelle Absterben der Indianer als einen Naturvorgang bezeichnen. Und nun unternimmt er im weiteren Verlauf seiner interessanten Schilderung den Nachweis, daß dieses Hinsterben ganz andere Gründe gehabt habe. Die Berührung mit den Weißen, die schlechte Behandlung, die den Indianern von seiten der Amerikaner zu teil geworden ist, der Branntwein, ansteckende Krankheiten, z. B. die Blattern, die Betreibung zahlreicher Indianerstämme aus ihren Heimatstätten in das sogenannte Indianer-Territorium, die rücksichtslose und unvernünftige Vernichtung der Büffel; das sind nach Meinung des Verfassers einige der wichtigsten Ursachen der Vernichtung der Indianer. Dazu kommt dann noch, daß die öffentliche Meinung in Nord-Amerika die Ausrottung der Indianer forderte und daß, diesem Druck nachgebend, die Regierung der Vereinigten Staaten nicht nur nichts für die Indianer that, sondern sogar nicht einmal den denselben gegenüber übernommenen Verpflichtungen nachkam. Erst nachdem zahlreiche Anklagen gegen die Regierung erhoben worden sind, zum Teil selbst von ihren eigenen Beamten und Agenten, und nachdem sich gezeigt hat, wie leicht die Indianer zu brauchbaren Menschen und Bürgern des Staates erzogen werden können, erst seit dieser Zeit hat sich in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten ein Umschwung in der öffentlichen Meinung vorzubereiten begonnen und hoffentlich wird von jetzt ab den armen Indianern eine bessere Behandlung zu teil.

Wie man aus dieser flüchtigen Inhaltsangabe sieht, ist die vorliegende kleine Schrift sehr inhaltsreich, und wenn wir zum Schlusse einen Wunsch aussprechen dürften, so wäre es der, daß Verfasser sich entschließen möchte, uns in einem ausführlicheren Bande bald ein umfangreicheres und erschöpfenderes Bild von Arizona zu liefern. Inzwischen aber sei diese kleine treffliche Schrift allen Interessenten herzlich empfohlen.

Frankfurt a. M. Dr. W. Breitenbach.

G. Leipoldt, Physikalische Erdkunde. Nach den hinterlassenen Manuskripten Oskar Peschels selbständig bearbeitet und herausgegeben. Leipzig, Verlag von Duncker & Humblot. 1885. 2. Band, 8.—15. Lfg. Preis à Lfg. 2 ℳ.

Was wir über die früheren Lieferungen zu sagen hatten, können wir auch für diese, mit denen das Werk nunmehr seinen Abschluß findet, bestätigen. Daß der Stoff Vermehrungen erhalten hat, geht schon aus der vermehrten Bogenzahl des Bandes hervor, der um 71 Seiten zugenommen hat. So sind bei den Meeresströmungen die neueren Arbeiten von Hofmann, bei der Klimatologie diejenigen von Hann, bei der Besprechung des abnormen Temperaturrückgangs im Mai diejenigen von v. Bezold berücksichtigt, überhaupt hat die Meteorologie manche Verbesserungen erfahren.

Das alte Märchen, daß Drebbel das erste Thermometer konstruiert habe, ist freilich noch nicht beseitigt; man muß staunen, wie zähe sich, Wohlwills erschöpfender Forschung zum Trotz, in der Geschichte der Thermometrie die einmal umlaufenden Irrtümer erhalten. Desgleichen ist das Kapitel von den Quellen fast ganz unverändert geblieben; eine Abbildung der Adelsberger Grotte ist zwar hinzugekommen, allein man könnte streiten, ob für diese an sich nur zu billigende Einschaltung gerade dieser Abschnitt der richtige war. So ist denn auch kein Versuch gemacht zur Vervollkommnung der nach unserer Ansicht

Digitized by Google

durchaus unbefriedigenden Stelle über die sogenannten „Meermühlen" auf Kephalonia. Hören wir den Text (S. 334): „Nördlich von der Stadt Argostoli gibt es zwei Punkte, an welchen das Meer in die weiten Spalten des Kalksteins eindringt, also direkt in den Erdboden einfließt. Welche Größe dieselben haben müssen, erhellt am besten aus dem Umstande, daß genauen Messungen zufolge täglich nicht weniger als 5½ Millionen engl. Kubikfuß einströmen; dabei ist die Fallhöhe des Wassers so groß, daß es an jedem Orte eine Mühle zu treiben vermag." Dürfte man sich nach dieser Schilderung wundern, wenn ein unbefangener Leser auf die Idee verfiele, die eindringenden Wassermassen würden in den unterirdischen Höhlen, als in riesigen Reservoirs, aufgespeichert und dann, wenn sie voll wären, höre der Prozeß naturgemäß auf, während doch allem Vermuten nach ein Aufsaugen des Seewassers durch die massenhaft das zerklüftete Gestein durchziehenden Wasseradern anzunehmen ist? Die Gletscherkunde und die Lehre von der Eiszeit haben dadurch gewonnen, daß die Publikationen von Heim und Penck gerade seit dem Erscheinen des ersten Bandes vielfach umgestaltend auf diese Zweige der physischen Erdkunde wirken; die Litteratur über Gletscherspuren ist ausgiebig berücksichtigt. Darum das Kapitel über die polaren Erdkräfte nur als Anhang zum dritten Teile erschien, war uns schon bei der ersten Auflage nicht recht klar, denn das magnetische und elektrische Verhalten der Erde zu kennen, muß doch vor allem die Aufgabe eines Freundes der Erdphysik sein. Zu unserem Bedauern sehen wir diese hochwichtige Abteilung unserer Wissenschaft auch diesmal wieder als Aschenbrödel auftreten, und nicht nur in der äußeren Form, denn auf manche hier einschlägige Fragen, und ganz besonders auf die Theorie des Polarlichts, hätte gründlicher eingegangen werden müssen, als es geschah. Wer sich auf das beschränkt, was er hier lernen kann, der muß meinen, mit Zöllner sei auch jeder Fortschritt auf diesem Felde begraben worden, denn von den Forschungen eines Lemström und Tromholt erfährt er nichts. Gerne wollen wir dem gegenüber anerkennen, daß der tier- und pflanzengeographische Teil des Werkes allen billigen Anforderungen durchaus entspricht. — Unser Gesamturteil lautet also dahin, daß Peschel-Leipold in seiner Neugestaltung ein brauchbares und vor allem auch ein anregendes Handbuch ist, bei einer dritten Auflage demungeachtet aber noch mancher Umgestaltung und Detailverbesserung bedürfte, um den neuesten Stand der tellurischen Physik richtig zu charakterisieren.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Schenkling, Die deutsche Käferwelt. Allgemeine Naturgeschichte der Käfer Deutschlands, sowie ein praktischer Wegweiser, die deutschen Käfer leicht und sicher bestimmen zu lernen. In ca. 12 Lieferungen mit 23 naturgetreuen chromolithographischen Tafeln. Leipzig, Verlag von Oskar Leiner. 1885. Preis à Lfg. 1 ℳ 25 ₰.

Dies Werk hat den Zweck, die in Deutschland am häufigsten vorkommenden Käferarten in übersichtlicher und populärer Weise zu beschreiben, und nach den bis jetzt erschienenen sieben Lieferungen zu urteilen, hat der Verfasser es verstanden, diese Aufgabe mit großem Geschicke zu lösen.

Es ist ein großer Vorzug dieses Werkes, welches es vorteilhaft vor zahlreichen anderen Käferbüchern auszeichnet, daß es nicht eine trockene, systematische Aufzählung der verschiedenen Arten, sondern eine wirkliche Charakteristik liefert, indem es auch die biologische Seite hervorhebt und namentlich den Schaden oder Nutzen, den die verschiedenen Gattungen und Arten in Garten, Feld und Wald hervorrufen, eingehend beleuchtet. Die Brauchbarkeit wird noch wesentlich dadurch erhöht, daß die größeren Gattungen in zahlreiche kleine Gruppen zerlegt werden.

Die Idee des Verfassers, die Käfer und ihre Jugendzustände auf den Farbendrucktafeln nach ihrem Wohnorte zusammenzustellen, ist recht hübsch, hat aber auch ihre Schattenseiten, indem z. B. die Größenverhältnisse der Käfer zur Scenerie oft das Ganze unnatürlich erscheinen lassen, und ist wohl auch nicht überall durchführbar, wie schon daraus hervorgeht, daß der Verfasser mehrfach zu schematischen Abbildungen gegriffen hat. Die einzelnen Käfer sind größtenteils völlig naturgetreu dargestellt, und verdient die künstlerische Ausführung der Tafeln alle Anerkennung.

Nicht nur dem angehenden Käfersammler, sondern auch dem Gärtner, Landwirt und Forstmann ist das Prachtwerk warm zu empfehlen.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

Bibliographie.

Bericht vom Monat November 1885.

Allgemeines. Biographieen.

Bail, Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. Zoologie. 2 (Schluß-)Heft. Unter Mitwirkung von Fricke. Leipzig, Fues's Verlag. Geh. M. 1. 50.

Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1. Bd. (1886). 1. Heft. Freiburg i. B., J. C. B. Mohr. pro Heft. Mk. 10.

Dammer, O., Der Naturfreund. Anleitung zur naturwissenschaftlichen Beschäftigung im Hause u. im Garten. 1. Jahrgang. Stuttgart, W. Spemann. Geh. M. 6. 75.

Fugger, E. v. u. Kastner, Naturwissenschaftliche Studien u. Beobachtungen aus u. über Salzburg. Salzburg, H. Kerber. M. 3. 60.

Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1885. 2. Heft. Nr. 1119—1132. Redaktor J. H. Graf. Bern, Huber & Co. M. 4.

Oriteb, A. u. ob. Oriteb, Der junge Naturforscher u. Sammler. Nr. 1. Säugethiersammlung u. Tertiarium. — 2. Die Fische. — 3. Die Reptilien u. Amphibien. — 4. Schnecken u. Muscheln (Conchilien). — 5. Der Schmetterlingssammler. — 6. Der Käfersammler. — 7. Der Käfersammler. — 8. Insekten. — 9. Der Kanarienvogel. — 10. Die Gierfammlung. — 11. Kleine Hausthiere. — 12. Das Ausstopfen u. Skelettiren. — 13. Das Herbarium. — 14. Die nützlichen u. schädlichen Pilze oder Schwämme Deutschlands (Mycologie). — 15. Die einheimischen Gistpflanzen. — 16. Der Mineralien- u. Petrefakten-Sammler — 17. Mikroskopische Untersuchungen — 18. Astronomie u. Himmelskunde — 19. Physikalische Experimente. 20. Entstehung u. Bau unserer Erde. — 21. Der Münzen-, Siegel- u. Briefmarkensammler. — 22. Der Antiquitätensammler. — 23. Die Gebäume u. Gewächse. — 24. Geschichte oder Keramik. Berlin, S. Wade's Verlag. Kart. à M. — .60.

Rudzki, O., Zur Klimatologie u. Hygiene Oberitaliens. Leipzig, G. L. Hirschfeld. M. — .50.

Studnicka, F. J., Bericht über die mathemat. u. naturwissenschaftlichen Publikationen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften während ihres hundertjähr. Bestandes. 2. Heft. Prag, J. G. Calve'sche Hof- u. Univ.-Bh. M. 3.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse d. kön. bayr. Akademie der Wissenschaften. 15. Bd. 2. Abtg. München, G. Franz'sche Verl.-Buchh. M. 10.

Bees, W. v., Leitfaden der Physik. 8. Aufl. Leipzig, Th. Grieben's Verlag. M. 4

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, hrsg. v. K. Lehmann. 1. Bd. 4. Heft. Inhalt: Das Münchener Becken. Ein Beitrag zur physikalischen Geographie Südbayerns v. Gh. Gruber. Stuttgart, J. Engelhorn. M. 1. 60

Hasselberg, B., Zur Spectralanalyse des Eisenstoffs. 1. Untersuchungen über das Bandenspectrum. St. Petersburg, Leipzig, Voß' Sort. M. 3. 30

Laudmann, Th., Die Grundlegung der Physik. Leitfaden für den physikal. Unterricht in den oberen Klassen von höheren Mädchenschulen, Seminaren u. Mittelschulen. Schwerin, W. Moeser's Buchh. M. — .80; geb. M. 1. 10.

Mann, R., Grundzüge e. Undulationstheorie der Wärme. Neue Bearb. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buchh. M. 1.

Moebebed, H., Die Gesundheitslehre unter besonderer Berücksichtigung ihrer militärischen Verwendung. 5. Lfg. Leipzig, G. Schlomp. M. 2.

Neumann, F., Vorlesungen über die Theorie der Elasticität der festen Körper u. d. Lichtäthers. Hrsg. v. O. E. Meyer. Leipzig, W. G. Teubner. M. 11. 60.

Penck, A., Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Halle, Leipzig, W. Engelmann. M. — .80

Pieper, R., Neue Käfersammlungsmaschinen auf Grundlage der Anwendung physikalisch-chemischer Erscheinungen. Uebers. v. K. Schollmeyer. Leipzig, Quandt und Handel. M. 1. 50.

Planie, G., Untersuchungen über Elektricität. Uebers. v. J. G. Wallentin. Wien, A. Hölder. M. 5. 60.

Rühlmann, R., Handbuch der mechanischen Wärmetheorie. 2 Bd. 3. Lfg. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 10. —; geb. M. 2. Bde. M. 46.

Digitized by Google

Servus, H., Die Geschichte d. Fernrohrs bis auf die neueste Zeit. Berlin, J. Springer. M. 2. 60.
Sprung, A., Lehrbuch d. Meteorologie. Hamburg, Hoffmann & Campe. M. 10.
Stroll, G. K., Physik für die unteren Klassen der Schulen f. Bauhandwerker 2c. 2 Aufl. Holzminden, C. C. Müller'sche Buchh. M. 1.
Wallentin, J. G., Lehrbuch d. Physik f. die oberen Classen der Mittelschulen u. verwandter Lehranstalten. 4. Aufl. Wien, A. Pichler's Wwe. & Sohn. Ausgabe f. Gymnasien M. 3. 60; Ausg. f. Realschulen. M. 3. 30.
Wetli, E., Die Bewegung d. Wasserstandes d. Zürichsee's während 70 Jahren u. Mittel zur Senkung seiner Hochwasser. Zürich, Hofer & Burger. Gebd. M. 7.

Astronomie.

Eckhardt's, C. L. P., Neue Sternkarte. Neu bearb. v. W. Soldan. 6. Aufl. Lith. Gießen, E. Roth. In Karton M. 4.
Littrow, Atlas d. gestirnten Himmels f. Freunde der Astronomie. 4. Aufl. Berlin, G. Hempel. M. 4.

Chemie.

Beilstein, F., Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 9. Lfg. Hamburg, L. Voß. M. 1. 80.
Dammer, O., Chemisches Handwörterbuch. 2. Aufl. 1. Lfg. Stuttgart, W. Spemann. M. 1.
Encyklopädie d. Naturwissenschaften. 17. Bd. Enth. Handwörterbuch d. Chemie. 3. Bd. Breslau, E. Trewendt. Subscriptions-Preis M. 15 —; geb. M. 17. 40. Einzelpreis M. 16 —; geb. M. 18. 40.
Zeitschrift f. physiologische Chemie. Hrsg. v. F. Hoppe-Seyler. 10. Bd. (6 Hefte.) 1. Heft. Straßburg, K. J. Trübner. pro kplt. M. 12.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische. Hrsg. v. W. Dames und E. Kayser. 3. Bd. 2. Heft. Inhalt: Ueber fossile Säugethiere aus China. Nach den Sammlungen des Frhrn. v. Richthofen bearb. von E. Koken. Berlin, G. Reimer. M. 13.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Hrsg. v. d. schweiz. naturforsch. Gesellschaft. Blatt 14, zu Lfg. 25 gehörig. Chromolith. Bern, Schmid, Francke & Co. M. 13.
Böhm, J., Etiquetten der Mineralien-Sammlungen. Wien, R. Lechner's k. k. Hof- und Univbh. M. 1. 50.
Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 33. Lfg. Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 11. Lfg. Breslau, E. Trewendt. Subscr.-Pr. M. 3.
Koenen, A. v., Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. Göttingen, Dieterich'sche Verlagsb. M. 6.
Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. Hrsg. von K. A. v. Zittel. 32. Bd. (6 Lfgn.) 1. Lfg. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsb. pro kplt. M. 60.
Rosenbusch, H., Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien und Gesteine. 1. Bd. Die petrographisch wichtigen Mineralien. 2. Aufl. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. M. 24.
Schottky, R., Beiträge zur Kenntniß der Diluvial-Ablagerungen des Hirschberger Thales. Breslau, W. Koebner. M. 2. 40.
Tietze, E., Geologische Uebersichtskarte von Lykien. Chromolith. Wien, A. Hölder. Kart. M. 2.
Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, hrsg. v. P. Groth. 11. Bd. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.
Žiška, W., Methodischer Leitfaden der Mineralogie u. Geologie. Wien, A. Pichler's Wwe. & Sohn. M. —. 80.

Botanik.

Behrens, W. J., Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten. 3. Aufl. Braunschweig, H. Bruhn. M. 3. 60.
Förster's, C. F., Handbuch der Cacteenkunde in ihrem ganzen Umfange. Bearb. von Th. Rümpler. 2. Aufl. 14. Lfg. Leipzig, J. T. Wöller. M. 2.
Fuchs, M., Die geographische Verbreitung des Kaffeebaumes. Eine pflanzengeographische Studie. Leipzig, Veit & Co. M. 1. 80.
Fünfstück, M., Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Großer Pflanzenatlas mit Text f. Schule und Haus. 1. Lfg. Stuttgart, E. Hänselmann's Verlag. M. —. 50.
Glaser, L., Taschenwörterbuch für Botaniker. Leipzig, T. O. Weigel. Geb. M. 5.
Hahn, G., Die Lebermoose Deutschlands. Gera, Konitz' Sort. Geb. M. 6.
Jahrbücher, botanische, f. Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, hrsg. von A. Engler. 7. Bd. 1. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 6.
Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik. Hrsg. von N. Pringsheim. 16. Bd. 3. Heft. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 15.
Noeldeke, C., Flora Goettingensis. Verzeichniß der in den Fürstenthümern Göttingen und Grubenhagen vorkommenden wildwachsenden phanerogamischen und kryptogamischen Gefäßpflanzen. Celle, Capaun-Karlowa'sche Buchhdlg. Kart. M. 2.
Rabenhorst, L., Fungi europaei et extra-europaei exsiccati. Klotzschii herbarii vivi mycologici continuatio. Ed nova, Series 2. Centuria 33 et 34. Cura G. Winter. Dresden, G. A. Kaufmann's Sort.-Buchhdlg. Kart. à M. 24.
Staudacher, F., u. **H. Wilhelm**, 750 Pflanzenbezeichnungen zur Benützung bei der Anlage von Herbarien. I. Blüthenpflanzen, Phanerogamae. Wien, W. Frick. M. 1. 60.
Willkomm, M., Bilder-Atlas des Pflanzenreichs nach dem natürlichen System. Eßlingen, J. F. Schreiber. Geb. M. 16.

Zimmermann, O. E. R., Atlas der Pflanzenkrankheiten, welche durch Pilze hervorgerufen werden. Mikrophotographische Lichtdruckabbildungen der phytopathogenen Pilze, nebst erläuterndem Texte. 4. Lfg. Halle, W. Knapp. M. 3.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Hrsg. v. W. His, W. Braune u. E. du Bois-Reymond. Jahrg. 1885. Physiologische Abtheilung. Suppl.-Bd. Leipzig, Veit & Co. M. 11.
Böttger, O., Liste von Reptilien u. Batrachiern aus Paraguay. Halle, Tausch & Grosse. M. 1.
Bronn's, H. G., Klassen u. Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort u. Bild. 2. Bd. Porifera. Neu bearb. v. G. C. J. Vosmaer. 11. Lfg. — 6. Bd. 4. Abth. Vögel: Aves, fortgesetzt v. H. Gadow. 11. u. 12. Lfg. — 6. Bd. 5. Abth. Säugethiere: Mammalia. Fortgesetzt v. W. Leche. 28. Lfg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagshdlg. à M. 1. 50.
Grünhagen, A., Lehrbuch der Physiologie. Begründet v. R. Wagner, fortgeführt v. O. Funke, neu bearb. von A. G. 7. Aufl. 7. Lfg. Hamburg, L. Voß. M. 3.
Guldberg, G. A., Ueber das Centralnervensystem der Bartenwale. Christiania, J. Dybwad. M. 5.
Günther, A. C. L. G., Handbuch der Ichthyologie. Uebers. von G. v. Hayek. 1. Lfg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.
Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift f. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. C. Gegenbaur. 11. Bd. 2. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 13.
Lämmel, Entwickelungsgeschichte des Menschen. 6. Lichtdr. Leipzig, Dorn & Merseld. In Kart. M. 3.
Lenhossék, E. Edler v., Die Ausgrabungen von Szeged-Öthalom in Ungarn, namentlich die in den dortigen urmagyarischen, altrömischen und keltischen Gräbern aufgefundenen Skelete. 2. Ausg. Wien, W. Braumüller. Gebd. M. 20.
Palacky, J., Die Verbreitung der Vögel auf der Erde. Wien, Wallishausser'sche Buchhdlg. M. 3.
Roßmäßler's Iconographie der europäischen Land- u. Süßwasser-Mollusken. Fortgesetzt von W. Kobelt. Neue Folge. 2. Bd. 1. u. 2. Lfg. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. à M. 4. 60; kolor. Ausg. à M. 8.
Semper, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Thl. Wissenschaftliche Resultate. 4. Bd. 3. Abth. Inhalt: Die Seewalzen, Holothurioiden. Eine systematische Monographie mit Bestimmungs- u. Verbreitungs-Tabellen v. K. Lampert. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 40.
Will, F., Das zoologische Institut in Erlangen 1743—1885. Ein Stück aus der Geschichte der Universität. Unter Mitwirkung von C. Fisch u. R. Kraushaar. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 4.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Barnitz, C., u. **Kopka**, Lehrbuch der Geographie. 2 Thle. Bielefeld, Velhagen & Klasing. Kart. M. 8. 10; gebd. M. 8. 50. — 1) Untere u. mittlere Stufe. Kart. M. 3. 80; gebd. M. 4. — 2) Obere Stufe. Kart. M. 4. 30; geb. M. 4. 50.
Dechmann, L., Spezial-Karte u. Ansicht der Niagara-Fälle u. Umgebung. Photolith. Kassel, L. Dechmann. M. 1.
Ebner, H., Die Vermittlung geographischer Begriffe u. Vorstellungen. Graz, F. Goll's Buchhdlg. M. —. 40.
Flegel, E. R., Lose Blätter aus dem Tagebuche meiner Haussa-Freunde u. Reisegefährten, übers., eingeleitet, mit allgemeinen Schilderungen des Volkscharakters u. der socialen Verhältnisse der Haussa's, sowie mit kurzer Lebensgeschichte der Mai gasin baki verfehen. Hamburg, L. Friederichsen & Co. M. 1. 60.
Geistbeck, A., Die Seen der deutschen Alpen. Eine geographische Monographie. Leipzig, Duncker & Humblot. Gebd. M. 10.
Geistbeck, M., Grundzüge der Geographie für Mittelschulen. München, R. Oldenbourg. Gebd. M. 2. 80.
Grube, A. W., Geographische Charakterbilder in abgerundeten Gemälden aus der Länder- und Völkerkunde. 17. Aufl. 3 Bde. Leipzig, F. Brandstetter. M. 12. 50; 3 Einbde. M. 3. 50.
Hellwald, F. v., Die weite Welt. Reisen und Forschungen in allen Theilen der Erde. 1. Jahrg. Stuttgart, W. Spemann. Gebd. M. 9.
Kubary, J., Ethnographische Beiträge zur Kenntniß der karolinischen Inselgruppe u. Nachbarschaft. 1. Heft. Die socialen Einrichtungen der Pelauer. Berlin, A. Asher & Co. M. 3.
Lansdell, H., Russisch Central-Asien nebst Kuldscha, Buchara, Chiwa u. Merw. Deutsche Ausg., bearb. durch A. v. Wobeser. 3. Bd. M. 8; kplt. M. 20; in 2 Bde. gebd. M. 25; Einbanddecken M. 2. Wissenschaftlicher Anhang. Inhalt: Fauna und Flora von Russisch-Turkestan; Bibliographie von Russisch-Central-Asien. M. 8. 50. Leipzig, F. Hirt & Sohn.
Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1885. Halle, Tausch & Grosse. M. 4.
Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1884. m. 1 Atlas. Leipzig, Duncker & Humblot. M. 14.
Neumann, G., Schulgeographie. Hrsg. von H. Damm. 13. Aufl. Berlin, G. W. F. Müller. M. —. 60; gebd. M. —. 75.
Umlauft, F., Die Alpen. Handbuch der gesammten Alpenkunde. 1. Lfg. Wien, A. Hartleben's Verlag. M. —. 60.
Volz, B., Geographische Charakterbilder. 1. Lfg. Leipzig, Fues's Verlag. M. — 50.
Zöller, H., Die deutschen Besitzungen an der westafrikanischen Küste. III. Forschungsreisen in der deutschen Colonie Kamerun. 2. Thl. Das Flußgebiet von Kamerun. Stuttgart, W. Spemann. M. 5.

Digitized by Google

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat November 1885.

Der Monat November ist charakterisiert durch ruhiges, kaltes, stark nebeliges Wetter ohne erhebliche Niederschläge. Hervorzuheben ist der Witterungsumschlag am Monatsschlusse für das nördliche Deutschland.

Von hervorragender Bedeutung für die Witterungsgeschichte dieses Monats ist die Wanderung der barometrischen Maxima über Europa von West nach Ost mit einer Regelmäßigkeit, wie sie wohl seltener vorkommen dürfte. Am 1. des Monats lag ein barometrisches Maximum auf dem Ocean südwestlich von den britischen Inseln, welches in den folgenden fünf Tagen über Frankreich und Centraleuropa nach dem Innern Rußlands fortschritt, von meist trüber, nebliger, jedoch meist trockener und ziemlich kalter Witterung und schwacher Luftbewegung begleitet. Nur in den Küstengebieten, welche unter dem Einflusse der Cyklonen standen, die fortwährend über dem Ocean nordwestlich von Europa vorbeizogen, wehten mäßige, zeitweise frische südwestliche Winde, wobei die Temperatur sich fast beständig unter den Normalwerten erhielt, ohne jedoch unter den Gefrierpunkt zu sinken. Im Binnenlande herrschten leichte kontinentale Winde und kamen häufige Fröste vor.

Am 5. erschien ein neues Maximum über Südwesteuropa, welches zuerst nordostwärts, dann ostwärts fortschritt und dann einige Tage, vom 9. bis zum 12., auf dem Gebiete zwischen Südskandinavien und dem Schwarzen Meere stationiert blieb. Diesen Druckverhältnissen entsprechend waren östliche Winde in dieser Zeitepoche vorwiegend, welche zwar trockenes, aber stark nebliges und vorwiegend trübes Wetter brachten, so daß die Temperatur nur sehr langsam herabging. Erst am 10. breitete sich die Abkühlung, welche sich schon tags zuvor im Osten gezeigt hatte, über Deutschland, am 11. auch über Frankreich aus. Am ersteren Tage trat über Ostdeutschland, am letzteren auch über Nordwestdeutschland leichter Frost ein, welcher am 12. sich weiter entwickelt, ohne gerade eine erhebliche Intensität zu erreichen.

Am 13. lag das barometrische Maximum über Südosteuropa, ein tiefes Minimum nördlich von Schottland, welches rasch nach dem Finnischen Busen fortschritt, in Deutschland lebhafte südwestliche Luftströmung mit trübem, anhaltend nebligem Wetter, Regenfällen und steigender Temperatur veranlassend. Am 15. hatte das deutsche Binnenland bis zu 6° C. Wärmeüberschuß.

Dieser Zustand war indessen nur von kurzer Dauer, denn am 15. war über den britischen Inseln, auf der Rückseite des eben erwähnten Minimums ein Gebiet höchsten Luftdrucks erschienen, welches ostsüdostwärts sich fortpflanzte. Hierdurch wurden in Centraleuropa nordwestliche bis nordöstliche Winde vorherrschend, wodurch die Temperatur zum Sinken gebracht wurde. Am 15. war bereits im Nord- und Ostseegebiete Abkühlung eingetreten, welche am 16. über Deutschland und Frankreich sich ausbreitete und am 17. an Umfang und Intensität zunahm. An diesem Tage verlief die Frostgrenze von Bodo über Riga, Stettin, London, Clermont nach Hermannstadt, während im centralen Deutschland die Temperatur den niedrigsten Wert zeigte und daselbst bis zu 6° unter dem Gefrierpunkte lag. Am 16. war in Deutschland allenthalben heiteres Wetter eingetreten und dieses erhielt sich bis zum 22., an welchem Tage Deutschland meist wieder frostfrei wurde, nachdem in den drei vorhergehenden Tagen ein barometrisches Maximum von Schottland nach dem Schwarzen Meere fortgeschritten war. Noch nicht war dieses Maximum verschwunden, als am 23. auf dem Ocean nördlich von Schottland ein neues erschien, welches ostwärts über Skandinavien nach dem nordwestlichen Rußland wanderte. Hierdurch war ein Lufttransport aus den nordöstlichen Gegenden und eine successive von Nordost nach Südwest fortschreitende Abkühlung bedingt, so daß das Frostgebiet im Nordosten, welches in Haparanda (am 24.) 26° Kälte aufwies, südwestwärts vordrang und sich über das ganze nördliche Deutschland ausbreitete, während im südlichen ein erheblicher Wärmeüberschuß vorhanden war. Am 26. betrug die Morgentemperatur in Königsberg — 12, in Memel — 13°, während Karlsruhe 10° Wärme meldete. Am 27. erfolgte unter dem Einflusse eines tiefen Minimums im Nordwesten ein Witterungsumschlag im nordwestlichen Deutschland, der sich am 29. rasch über das östliche Deutschland ausgebreitet hatte, so daß der Monat November mit einem erheblichen Wärmeüberschuß abschloß, welcher an der Küste bis zu 8, in Mitteldeutschland bis zu 12 und Süddeutschland sogar bis zu 15° erreichte.

Für Nordwestdeutschland dürfte dieser Witterungsschlag vielleicht aus dem Grunde auffallend erscheinen, weil bei demselben sowohl die Windrichtungen als auch die Windstärke keine Aenderung erfuhr. Dieser Fall gibt einen schönen Beleg für die Thatsache, daß der Charakter eines Windes, wie er sich in seiner Wirkung auf die Witterungsverhältnisse ausspricht, nicht von der Richtung desselben an und für sich, sondern von dem Ursprunge abhängt. Die genauere Verfolgung der Witterungsverhältnisse am 26. und 27. dieses Monats wird dieses klar machen.

Am 26. morgens lag das zuletzt erwähnte Minimum auf dem Ocean westlich von Irland, welches in Wechselwirkung mit dem barometrischen Maximum über dem Ostseegebiete über der südlichen Nordsee und der westlichen Ostsee ziemlich lebhafte östliche Luftbewegung hervorbrachte, welche, aus dem kalten Osten kommend die Temperatur in unserer Gegend bis zu — 4° herabdrückte. Die westliche und südwestliche oceanische Luftströmung erstreckte sich über Frankreich und das südwestliche Deutschland und erhob daselbst die Temperatur mehr als 10° über den Gefrierpunkt. Etwa bis zur Linie Utrecht-München war die oceanische Luftströmung abgeschlossen

Am 27. morgens war das oben erwähnte Minimum nach den Hebriden vorgerückt, gefolgt von sehr rascher Zunahme des Luftdruckes im Südwesten der britischen Insel und in Westfrankreich, während der höchste Luftdruck sich nach dem Innern Rußlands verschoben hatte. Hierdurch erhielt die oceanische Luftströmung eine größere Lebhaftigkeit und eine weitere Ausbreitung, ohne die Windrichtung in unserer Gegend zu ändern, indessen ging dieselbe im nordwestlichen Deutschland aus der südwestlichen Richtung direkt in die südliche und südöstliche über, so daß jetzt bei derselben Richtung und Stärke des Windes ein Transport der warmen feuchten Luftmassen aus den südwestlichen Gegenden erfolgte, während die Luftzufuhr von Osten her nordwärts abgelenkt wurde. Daher der rasche und vollständige Umschlag des Wetters an diesem Tage.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		14ʰ1 U Cephei										2
3		14ʰ 6ᵐ ♃ IV A	14ʰ 22ᵐ ♃ II E									3
4	●	19ʰ 3ᵐ } ♃ ● I 21ʰ 20ᵐ }	19ʰ 22ᵐ ♃ III E									4
5		16ʰ5 U Coronae	16ʰ 25ᵐ ♃ I E									5
6		13ʰ 31ᵐ } ♃ ● I 15ʰ 48ᵐ }										6
7		13ʰ8 U Cephei	15ʰ0 δ Librae									7
9		18ʰ7 U Ophiuchi										9
10		16ʰ 57ᵐ ♃ II E										10
11		18ʰ 32ᵐ } ♃ ● VI 21ʰ 25ᵐ }								α Piscium		11
12		11ʰ 57ᵐ } ♃ ● II 14ʰ 47ᵐ }	13ʰ5 U Cephei 18ʰ 18ᵐ ♃ I E	14ʰ3 U Coronae								12
13	☽	14ʰ8 Algol	15ʰ 24ᵐ } ♃ ● I 17ʰ 41ᵐ }									13
14		8ʰ 2ᵐ E. d. } BAC 530 9ʰ 4ᵐ A. h. } 6	12ʰ 46ᵐ ♃ I E	14ʰ5 δ Librae					Mira Ceti			14
15		13ʰ 2ᵐ } ♃ ● III 16ʰ 10ᵐ }										15
16		4ʰ 49ᵐ E. d. } θ¹ Tauri 5ʰ 51ᵐ A. h. } 4½	4ʰ 51ᵐ E. d. } θ¹ Tauri 5ʰ 49ᵐ A. h. } 4½	5ʰ 51ᵐ E. d. } BAC 1291 6ʰ 50ᵐ A. h. } 5	8ʰ 41ᵐ E. d. } α Tauri 9ʰ 42ᵐ A. h. } 1	11ʰ6 Algol						16
17		4ʰ 31ᵐ E. d. } 111 Tauri 5ʰ 21ᵐ A. h. } 6	13ʰ 47ᵐ E. d. } 130 Tauri 14ʰ 52ᵐ A. h. } 6	13ʰ1 U Cephei	19ʰ 32ᵐ ♃ II E							17
18		9ʰ 30ᵐ E. d. } 26 Gemin. 10ʰ 37ᵐ A. h. } 5½	16ʰ3 S Cancri									18
19	☾ 20ʰ 38ᵐ	8ʰ4 Algol	12ʰ0 U Coronae	14ʰ 56ᵐ E. d. } 1 Cancri 15ʰ 42ᵐ A. h. } 6	14ʰ 30ᵐ } ♃ ● II 17ʰ 20ᵐ }							19
20		16ʰ4 U Ophiuchi	17ʰ 18ᵐ } ♃ ● I 19ʰ 35ᵐ }									20
21		14ʰ1 δ Librae	14ʰ 39ᵐ ♃ I E									21
22		5ʰ2 Algol	8ʰ 9ᵐ E. h. } 37 Cet. 9ʰ 0ᵐ A. d. } 6	12ʰ8 U Cephei	11ʰ 46ᵐ } ♃ ● I 14ʰ 3ᵐ }	17ʰ 0ᵐ } ♃ ● III 20ʰ 8ᵐ }						22
23		16ʰ 33ᵐ E. h. } BAC 4043 17ʰ 33ᵐ A. d. } 6½										23
25		17ʰ1 U Ophiuchi										25
26	☾	17ʰ 3ᵐ } ♃ ● II 19ʰ 53ᵐ }										26
27		12ʰ5 U Cephei	19ʰ 11ᵐ } ♃ ● I 21ʰ 28ᵐ }									27
28		11ʰ 25ᵐ ♃ II E	13ʰ7 δ Librae	12ʰ 32ᵐ } ♃ ● IV 15ʰ 14ᵐ }	16ʰ 32ᵐ ♃ I E							28
29		13ʰ 40ᵐ } ♃ ● I 15ʰ 57ᵐ }										29
30		11ʰ 0ᵐ ♃ I E	17ʰ9 U Ophiuchi									30

In seiner größten Ausweichung von der Sonne am 8. wird Merkur wegen seines tiefen Standes doch nicht dem freien Auge sichtbar. Venus erreicht als Abendstern gegen die Mitte des Monats ihren größten Glanz. Am 26. kommt sie im Sternbild des Wassermann in Stillstand und wird rückläufig. Anfangs geht sie kurz nach 8, am Ende des Monats um 7½ Uhr unter. Mars anfangs in langsamer rechtläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau, nahe bei β Virginis kommt am 26. in Stillstand und wird dann rückläufig. Sein Aufgang erfolgt anfangs um 10¼, zuletzt um 8¼ Uhr abends. Jupiter ist nicht weit von Mars auch in langsamer rechtläufiger Bewegung zwischen η und γ Virginis und wird nach dem 20. rückläufig. Er geht anfangs um 11¾, zuletzt um 9¾ Uhr abends auf. Saturn ist in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Zwillinge und geht am 10. nicht an μ Geminorum vorbei, in den Nächten des 9. und 10. für das unbewaffnete Auge mit letzterem einen engen Doppelstern bildend. Bei Anbruch der Nacht steht er schon hoch am Himmel; sein Untergang findet zu Ende des Monats noch vor Anbruch der Morgendämmerung um 5½ Uhr statt. Uranus, etwa zwei Mondbreiten östlich von Jupiter, geht am 11. von der rechtläufigen in die rückläufige Bewegung über. Neptun ist noch in langsamer rückläufiger Bewegung im Sternbild des Stiers.

Unter den veränderlichen Sternen des Algoltypus bietet nur δ Tauri seine Gelegenheit zur Beobachtung seines kleinsten Lichtes dar. Von U Cephei fallen die Zeiten des kleinsten Lichtes wieder auf günstige Nachtstunden, so daß der ganze Verlauf des Lichtwechsels in ab- und zunehmendem Lichte beobachtet werden kann. Von den veränderlichen Sternen des gewöhnlichen Typus großer, unregelmäßiger Lichtänderungen in Perioden von weit größeren Zeiträumen als wie beim Algoltypus, wo sich die Lichtänderung innerhalb einer Reihe von Stunden vollzieht, gelangt Mira (omikron) Cetti — der wunderbare Stern im Walfisch — in diesem Monat zu seiner größten Helligkeit. Dieser Stern ist der erste als veränderlich erkannte Stern, welcher im August 1596 von dem Landpreediger Fabricius, dem bekannten Freunde Keplers, entdeckt wurde. Die Auffindung des Sternes erleichtert das obige Kärtchen. Die Gruppe der Plejaden, die Gruppe der drei Hauptsterne des Widders und die Gruppe der Hauptsterne von α, γ und δ des Walfisches bilden nahezu ein gleichseitiges Dreieck, dessen unterer Eck diese letzte Gruppe ist. Mira liegt in der über δ hinaus verlängerten Verbindungslinie von α und δ Cett, von δ ebensoweit entfernt, wie δ von α. Die größte Helligkeit von Mira kommt manchmal dem Lichte von α Cett gleich; es ist nämlich die größte Helligkeit von Mira in den verschiedenen Erscheinungen verschieden, bald heller, bald schwächer als α Cett.

Es wird daran erinnert, daß ♃ III E (am 4.) bedeutet: Eintritt des III Jupitertrabanten in den Schatten des Jupiter um 7 Uhr 22 Min. morgens und ♃ IV A (am 3.) Austritt des 4. Jupitertrabanten aus dem Schatten des Hauptkörpers um 2 Uhr 6 Min. nach Mitternacht (Berl. Zeit).

Dorpat. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Es ist Vorsorge getroffen worden, daß die „Neuesten Mitteilungen" von jetzt ab in größerer Reichhaltigkeit und rascher als seither zum Abdruck gelangen und dürfte mit dieser Einrichtung wohl dem einstimmigen Wunsch der geehrten Abonnenten entsprochen werden.

Der Uebersichtlichkeit halber schien es zweckmäßig, das ausgedehnte Material nach Wissenschaften zu gruppieren und teilen wir nachstehend die Reihenfolge der Specialgebiete mit, wie sie ein für allemale innegehalten werden soll.

I. Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie. — II. Astronomie. — III. Chemie. — IV. Mineralogie, Geologie, Paläontologie. — V. Botanik. — VI. Physiologie, Anthropologie, Zoologie. — VII. Hygiene. — VIII. Geographie, Kolonisation, Ethnographie. — IX. Mitteilungen vermischten Inhaltes. — X. Personalnotizen.

Die Erfindung des Perspektivs. Der italienische Physiker Gori teilte der Pariser Akademie der Wissenschaften mit, daß er einen vom Februar 1610 an Galilei gerichteten Brief des Physikers Venturi aufgefunden habe, worin eine genaue und vollständige Beschreibung des Perspektivs enthalten ist und weist dabei auf die Thatsache hin, daß Galilei sein Perspektiv später konstruiert hat. Es ist daher diese Erfindung jedenfalls dem Venturi zuzuschreiben. Schw.

Cerebotanis Teleteopometer. Professor Luigi Cerebotani in Verona hat ein neues Instrument zur Messung von direkt nicht meßbaren irdischen Entfernungen, sowie von Höhen erfunden, bei dessen Gebrauch keine Rechnung nötig ist und keine Basislinie angenommen zu werden braucht. Dieses als Teleteopometer bezeichnete Instrument besteht aus zwei Teleskopen, die auf einem dreifüßigen Gestell angebracht sind. Der Gegenstand, dessen Entfernung von einem bestimmten Punkte aus gemessen werden soll, wird zuerst durch das eine Teleskop fixiert und in die Mitte von dessen Gesichtsfeld gebracht. Hierauf sieht der Beobachter durch das andere Teleskop und dreht eine Handschraube, bis der das Verfahren bedingende Gegenstand auch in der Mitte von dessen Gesichtsfelde erscheint, indem dabei das zweite Teleskop durch einen Kreisbogen gedreht wird. Wenn somit der das Verfahren bedingende Gegenstand in den Gesichtsfeldern beider Teleskope sichtbar geworden ist, weist ein am Instrument vorhandener Zeiger auf gewisse Ziffern und indem man diese mit einer Tabelle vergleicht, kann die gesuchte Entfernung in beliebigen Längeneinheiten ohne weiteres abgelesen werden. Auf ähnliche Weise werden auch Höhen bestimmt. Will man die Entfernung eines sich bewegenden Gegenstandes, z. B. eines Schiffes messen, so sind zwei Beobachter nötig, welche die Einstellung der beiden Teleskope gleichzeitig besorgen. Schw.

Die mittlere Richtung der Cirrus-Wolken über Europa. Durch seine Beobachtungen der Cirrus-Wolken ist Dr. Hildebrandson zu folgenden, kürzlich der Royal Meteorological Society mitgeteilten Resultaten gelangt. Die mittlere Richtung liegt in allen Beobachtungsstationen zwischen Südwest und Nordwest; im Winter kommen die Cirruswolken aus einer nördlicheren, im Sommer aus einer südlicheren Richtung; im Winter ist die nördliche Komponente über der Ostsee und der Nordküste des Mittelmeers größer; die mittleren Richtungen der oberen Strömungen fallen fast mit den mittleren Zugrichtungen der Sturmcentren zusammen; endlich zeigen die oberen Luftströmungen im allgemeinen das Bestreben, aus den Gebieten, in welchen auf der Erdoberfläche eine barometrische Depression herrscht, nach denen abzufließen, an welchen sich ein gesteigerter Luftdruck findet. B.

Sonnenstrahlen und Erdatmosphäre. Prof. Langley vom Alleghani Observatorium in Pennsylvannien hielt kürzlich einen Vortrag vor der Gesellschaft der Wissenschaften in London über die nach seinen Beobachtungen auf dem Mount Whitney in der Sierra Nevada in Südkalifornien bezüglich der von der Erdatmosphäre auf die Sonnenstrahlen ausgeübte Absorption erzielten Ergebnisse. Der bezeichnete Berg hat eine Höhe von etwa 4600 m über dem Meeresspiegel und die über ihm befindliche Atmosphäre ist außerordentlich klar und trocken. In dieser Atmosphäre hat Prof. Langley das Spektrum des Sonnenlichtes mittels eines von ihm konstruierten elektrischen Apparates, des Bolometers, untersucht. Dieser Apparat besteht aus einem ausgespannten feinen Eisen- oder Platindrahte, dessen elektrische Leitungsfähigkeit durch die den verschiedenen Qualitäten der im Spektrum verteilten Sonnenstrahlen zukommenden Temperaturen verschiedenartig erregt wird, welche Erregung mittels eines empfindlichen Galvanometers gemessen werden kann. Die bezüglichen Messungen ergaben, daß mit der Erhebung über den Meeresspiegel auch die Länge des Spektrumendes, welches durch die über das Rot hinausgehenden unsichtbaren Wärmestrahlen (den ultraroten Strahlen) markiert wird, bedeutend zunimmt. Ferner wurde durch diese Beobachtungen festgestellt, daß in der Höhe des Berggipfels die blauen Strahlen zum Teil zwanzig- bis dreißigmal stärker waren, als am Fuße des Berges. Ohne das Vorhandensein von Wasserdampf in der Luft würde in der Höhe das Quecksilber trotz der direkt darauf fallenden Sonnenstrahlen gefroren sein. Ueberhaupt lieferten Prof. Langleys Beobachtungen den Beweis dafür, daß man die Kraftwirkung der Sonnenstrahlen und ebenso die Absorptionswirkung der Atmosphäre unterschätzt hat, indem diese Absorptionswirkung etwa doppelt so groß ist, als man bisher annahm. Schw.

Wasserhose. Am 21. August ist nach dem Bericht des französischen Fregattenkapitän Martial die Gegend von Shanghai von einer Wasserhose heimgesucht. Dieselbe bestand aus zwei getrennten Trichtern, von denen der obere sich unter einer dicken schwarzen Wolke bildete. Die Bahn war von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West und die nach oben gerichtete Kraft im unteren Wirbel war so groß, daß nicht nur Segel und Matten, sondern sogar Zink und Eisenbleche von erheblichem Gewicht bis zu 200 m hoch gehoben wurden. Der untere Durchmesser des Wirbels betrug gegen 100 m. Mit einer ziemlich großen Geschwindigkeit ging der Wirbel über dem Strom bei Shanghai hin, an dessen Ufern vier Häuser als Trümmerhaufen die aufwärts gerichtete drehende Bewegung mitmachen mußten. Die Trichter neigten sich und erhoben sich, verengten ihren Querschnitt und bogen sich, so daß eine feste Form für dieselben nicht bestand. Elektrische Entladungen wurden keine bei denselben beobachtet. Die Chinesen behaupten, es seien zwei Drachen gewesen, welche den Fluß hätten austrinken wollen! He.

Digitized by Google

Die Wirkungsweise des Telephon hat der durch seine elektrotechnischen und theoretischen Versuche schon rühmlichst bekannte Erfinder Mercadier der Akademie zu Paris eine Arbeit vorgelegt, die für die Theorie wie die Technik des Telephons von äußerster Bedeutung ist. Mercadier untersucht das Telephon nach zwei Richtungen, einmal in Bezug auf die Elastizität der Platten, dann in Bezug auf die magnetischen Kräfte. Durch theoretische und experimentelle Untersuchung weist er zunächst nach, daß die Elastizität also auch die Eigenschwingungen der Platte eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Die elastischen Schwingungen der Platte würden nur dann eine Bedeutung haben, wenn dieselbe von Schwingungen der Luft erregt würde, welche dem Grundton oder einem harmonischen Oberton der Platte entsprächen. Bei den durch die Sprache hervorgerufenen Schwingungen ist diese Voraussetzung aber nie oder in den seltensten Fällen vorhanden. Experimentell zeigte Mercadier dies, indem er die Elastizität der schwingenden Platte durch Ausschneiden von Löchern oder Eingraben von Rillen ꝛc. beliebig veränderte, ohne an der Tonübertragung etwas zu ändern. Ebensowenig wurde die Brauchbarkeit des Telephons geändert oder aufgehoben, wenn zwischen die Tonquellen und die Membran-Platten von Messing, Glas, Holz, Zeug, Federn, weichem Wachs ꝛc. gebracht wurden, nur die Intensität wurde geschwächt, aber die Reproduktion nicht aufgehoben, selbst wenn diese Platten 0,15 bis 0,2 m dick waren.

Aus diesen Versuchen schließt Mercadier, daß die Schwingung der Eisenplatte nicht in Gesamtschwingungen bestehe, sondern die kleinsten Teile schwingen, d. h. die Schwingungsbewegung so durch die Platte geleitet werden, wie die Schallwellen, welche, von einer Seite einer Mauer ankommend, durch dieselbe hindurch an die andere befördert werden. Wir hätten es dann mit einer Resonanzerscheinung zu thun.

In analoger Weise untersucht Mercadier die magnetischen Wirkungen. Denn wenn obige Theorie richtig ist, muß die magnetische Wirkung der Platte auch eine ganz andere sein, wie die bisherigen Theorien es voraussetzten. In der That! Um zu zeigen, daß die Gesamtschwingungen der Platte nicht die Renderungen des Magnetismus bedingen, nahm er die Eisenplatte ganz heraus, bedeckte den Magnetpol mit einem kleinen Papierstückchen und streute auf dieses einige Eisenfeilspäne. Selbst jetzt reproduzierte das Telephon, wenn auch mit schwacher Intensität, alle Töne und artikulierten Worte mit ihrem eigentümlichen Timbre.

Um eine größere Tonstärke zu erzeugen, ersetzte Mercadier die ursprüngliche Eisenlamelle durch eine ganz beliebige Platte, metallisch oder nicht, z. B. von Papier, und bestreute die durch den Schalltrichter freigelassene Fläche mit Eisenfeilspänen (0,1 bis 0,2 g). Ein so hergestelltes Telephon war als Geber oder Empfänger zu verwenden und reproduzierte ebenso scharf wie ein gewöhnliches Telephon. Bei einer bestimmten Menge Eisen war die Wirkung am stärksten. Da die Eisenspäne sich von selbst nach den magnetischen Kraftlinien ordnen, sieht man, daß hier vielmehr die Verschiebung der magnetischen Eisenmoleküle gegen die Kraftlinien, also gegen das magnetische Feld, eine Rolle spielen, als die Schwingungen der Platte als solche! He.

Klimaverbesserungen. Mit einer echt amerikanischen Idee tritt ein Herr Goodridge hervor. Er schlägt nämlich vor, den nördlichen Eingang der Straße von Belle Isle zwischen Neufundland und Labrador zu schließen, um das kalte Wasser des „cold wall" von der Küste abzuhalten. Da aber einmal das kalte Wasser zum größeren Teile um Neufundland herumkommt und andernteils die kalten Winter Neuenglands nicht davon, sondern von den herrschenden Nordostwinden abhängen, wird das Projekt schwerlich viel Beifall finden. Ko.

Eine Aerostaten-Lehranstalt soll demnächst in Grenoble eingerichtet werden; in derselben wird besonders die Anwendung von Kaptiballons zu Aeronomisierungszwecken gelehrt werden. B.

Schneeflocken vor der Sonnenscheibe. In Nr. 9 dieser Zeitschrift (S. 380) teilt Frhr. v. Spießen mit, daß er vor der Sonne vorbeiziehende Schneeflocken im Fernrohr beobachtet habe. Trotzdem sei die bekannte Granulation der Oberfläche deutlich sichtbar gewesen. Die letztere Beobachtung ist sehr interessant und erinnert mich an eine ähnliche, vor einigen Jahren von mir gemachte und sofort notierte Wahrnehmung. Es fiel aus unbedecktem Himmel ein sehr feiner Regen; trotz bedecken konnte man deutlich auch schwächere Sterne sehen; das Sternpaar η, und η Cassiopeiae, bestehend aus zwei Sternchen 6.5 Größe im Abstand von etwa 17 Bogenminuten, war nicht nur aufzufinden, sondern auch mit freiem Auge zu trennen.

Die Angabe des Frhrn. v. Spießen, daß weiße Flocken über die Sonnenscheibe hinzogen, könnte zu dem Mißverständnis verleiten, als seien dieses die Schneeflocken selbst gewesen. Eine vorbeiziehende Schneeflocke wird aber offenbar nicht als weißer, sondern als dunkler Fleck sich darstellen, weil er uns eben einen, wenn auch geringen Teil des Sonnenlichts entzieht; ähnlich wie ein vorbeifliegender weißer Vogel, eine bewegte Flamme, sogar eine glühende Sternschnuppe, wie man sie unter günstigen Umständen über die Sonnenscheibe hineilen sieht, sich als dunkler Körper darstellt. Aber mit den Teilen der Schneewolke selbst bewegten sich auch die größeren und kleineren in ihr befindlichen Lücken, und diese, die im auffallenden Lichte dunkler, im durchgelassenen heller erscheinen als die festen Teile, machten den Eindruck heller, über die Sonne ziehender Objekte.

Bei den in der Umgebung der Sonnenscheibe bemerkten Schneemassen mag das Umgekehrte stattgefunden haben; die Flocken reflektierten hier das Sonnenlicht, und zwar stärker als die Luftsichten, erschienen daher wirklich als weiße Objekte.

Die Mitteilung ähnlicher Beobachtungen wäre durchaus wünschenswert. Pl.

Meteor. Am 22. August wurde zu Saigon von Réveillère in Gemeinschaft mit Guiberteau abends 8 Uhr 15 Minuten ein Meteor beobachtet, welches durch seine tiefrote Farbe auffiel. Es bewegte sich mit einer geringen Geschwindigkeit, so daß in acht Minuten ein Bogen von etwa 50—60° zurückgelegt wurde, in horizontaler Richtung etwa 15—20° über dem südlichen Horizont hin. Es verschwand im Südwest ¼ Ost hinter einer mäßig dichten Wolke. Herr Réveillère glaubt, daß das Meteor unterhalb der Cirruswolken, sein Begleiter dagegen oberhalb derselben hinzogen sei. He.

Chemie.

Sauerstoff, Stickstoff und atmosphärische Luft im komprimierten Zustande. Die Herren K. Olszewski und S. v. Wroblewski haben ihre schönen Untersuchungen über die Ueberführung schwer kondensierbarer Gase in den flüssigen und festen Zustand fortgesetzt. Olszewski fand mit Hilfe möglichst vervollkommneter Apparate, daß verflüssigter Stickstoff bei einem Druck von 60 mm zu erstarren anfängt und dabei — 214° zeigt; bei einer Druckverminderung auf 4 mm erstarrte alles schneeartig, wobei — 225° C. beobachtet wurde, die niedrigste, bis jetzt überhaupt gemessene Temperatur. Ein Erstarren des verflüssigten Sauerstoffs konnte auch bei einem auf 4 mm erniedrigten Druck, wobei die Temperatur unter — 211° sank, bislang nicht wahrgenommen werden.

Beim Komprimieren von atmosphärischer Luft beobachtete v. Wroblewski bei seinen neuesten Versuchen (Ann. d. Phys. u. Chem. 1885, XXVI, 134) komplizierte Erscheinungen, ähnlich wie bei anderen Gasgemischen. Er erhielt nämlich aus der verflüssigten Luft zwei übereinander liegende, durch eine Meniskusfläche scharf getrennte, farblose Flüssigkeiten, in deren unterer der Sauerstoff überwog, was in der leichteren Verflüssigbarkeit dieses Gases

Digitized by Google

gegenüber dem Stickstoff seine Erklärung findet. Das Getrennthwerden beider Flüssigkeiten wird durch die verschiedene Dichtigkeit begünstigt, das stickstoffreichere Luft specifisch leichter ist. P.

Arsenfreies Schwefelwasserstoffgas. Die zur Bereitung von Schwefelwasserstoffgas dienenden Materialien, namentlich das Schwefeleisen, enthalten oft etwas Arsen, so daß sich daraus bei Behandlung mit Säuren auch Arsenwasserstoff entwickeln kann. Bei gerichtlich chemischen und ähnlichen delikaten Arbeiten war man daher bislang genötigt, vollkommen arsenfreie Stoffe zur Bereitung von Schwefelwasserstoff anzuwenden. Zur vollständigen Befreiung dieses Gases von Arsenspuren kann man sich nach v. d. Pfordten des auf 300° C. erhitzten gewöhnlichen Schwefelkaliums bedienen, welches etwa vorhandenen Arsenwasserstoff vollkommen als Schwefelarsen bindet. Zu demselben Reinigungszweck leitet E. Divers das Schwefelwasserstoffgas in mit Wasser angerührtes Magnesiahydrat, welches beim Erwärmen auf 60° reines Schwefelwasserstoffgas entwickelt. Dasselbe Resultat erzielt nun F. Gerhard (Arch. d. Pharm. 1885, S. 384) noch einfacher dadurch, daß er Schwefelcalcium oder Schwefelalkalien mit Magnesiumsulfat oder Chlormagnesium und Wasser gelinde erwärmt. Die bei ca. 60° beginnende Gasentwickelung kann dabei durch stärkeres oder schwächeres Erwärmen beliebig reguliert werden. P.

Eine Reihe neuer mikrochemischer Reaktionen gibt Streng in Giessen an. Er verfolgt den Zweck, durch Einwirkung der Reagentien aus den Lösungen der zu untersuchenden Substanzen schwer lösliche Verbindungen (nicht unlösliche!) zu gewinnen, die eine leicht zu erkennende Krystallgestalt besitzen. So weist er (Phosphorsäure (Apatit) nach, indem er zu einem Tropfen der Lösung des zu untersuchenden Minerals einen Tropfen molybdänsauren Ammons setzt. Bei Gegenwart von Phosphorsäure scheiden sich viele Rhombendodekaeder und Oktaeder aus. Kalium liefert bei Zusatz von Platinchlorid die bekannten Krystalle und Krystallskelette von Platinchloridkalium. Natron wird mit essigsaurem Uranyl nachgewiesen; die Bildung kleiner scharfer Tetraeder von essigsaurem Uranylnatrium beweist die Gegenwart des Natriums. Das Vorhandensein von Barium erkennt man leicht bei Zusatz von Ferrocyankalium, indem sich nach diesem Zusatz hellgelbe Rhomboeder ausscheiden, deren Ausscheidungsrichtung parallel zur Diagonale der Rhomboederflächen liegt. Ebenso läßt sich Thonerde nachweisen, wenn man auf den Rand eines Tropfens der Lösung ein kleines Körnchen von saurem schwefelsaurem Kali legt; es scheiden sich dann in der Nähe des Körnchens Alaunkrystalle ab. Noch empfindlicher wird die Reaktion, wenn man statt des Kalisalzes saures schwefelsaures Lasium nimmt.

Zugleich gibt derselbe Verfasser eine Methode an, um aus Dünnschliffen einzelne kleine Körnchen einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Man erfreut zu diesem Zwecke das gewöhnliche Deckglas durch ein mit einem kleinen Löchelchen versehenes, wäscht mit Alkohol den das Körnchen bedeckenden Balsam durch das Löchelchen heraus und trägt nun einen Tropfen Salpetersäure oder Salzsäure auf, um die Lösung des Mineralkörnchens zu bewirken. Ist die Verwendung von Flußsäure geboten, so wird das durchbohrte Deckglaschen durch ein dünnes durchbohrtes Platinblech ersetzt. (Neues Jahrb. f. Mineralogie.) Klkm.

Die chemische Wirkung des Lichtes. Professor A. Vogel machte jüngst in den Sitzungsberichten der Münchener Akademie der Wissenschaften darauf aufmerksam, daß die Schierlingspflanze, welche in Bayern Coniin (ein dem Nikotin verwandtes Alkaloid) enthält, in Schottland davon frei ist. Er schließt daraus, daß das Sonnenlicht bei der Entwickelung der Alkaloide in den Pflanzen mit wirksam ist. Diese Ansicht wird durch die Thatsache unterstützt, daß die tropischen Cinchonas (Chinarindenbäume) bei der Züchtung in unseren Gewächshäusern kaum die Spur eines Alkaloids, insbesondere des Chinins, enthalten, wie Prof. Vogel nachgewiesen hat. Möglicherweise kann in dieser Beziehung das elektrische Licht das Sonnenlicht ersetzen oder doch mit unterstützen. Wenn aber das Sonnenlicht als ein Faktor in der Bildung der Alkaloide in den lebenden Pflanzen zu betrachten ist, so übt dasselbe doch auf das Chinin in der vom Baume abgestreiften Rinde einen schädlichen Einfluß aus. Wenn man nämlich solche Rinde im vollen Sonnenlichte trocknet, so wird das Chinin in einer dunklen, dimorphen, harzartigen Masse zersetzt. Bei der Gewinnung des Chinins trocknet man daher die Rinde im Dunkel. Dieses eigentümliche Verhalten des Chinins im Sonnenlichte findet eine Parallele im Verhalten des Chlorophylls unter dem direkten Einflusse der Sonnenstrahlen. Es ist wohl bekannt, daß die Bildung des Chlorophylls in den Pflanzen mit der Lichtwirkung im engsten Zusammenhange steht, so daß die im Dunkel wachsenden Pflanzen bleiche Blätter erhalten, denen das Chlorophyll mangelt. Sobald aber das Chlorophyll der Sphäre des vegetabilischen Lebens entrückt ist, wird die grüne Farbe durch die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen vollständig zerstört. Prof. Vogel vermutet, daß die Bildung des Tannins in lebenden Pflanzen ebenfalls unter dem Einflusse des Sonnenlichtes steht. Diese Ansicht wird durch die Thatsache unterstützt, daß in Buchen und Lärchen das Verhältnis des Tanningehaltes von den unteren nach den oberen, das ist von den weniger beleuchteten nach den mehr beleuchteten Teilen wächst. Auf sonnigen Bergabhängen haben bekanntlich die Fichten die gerbstoffhaltigste Rinde; ebenso sind in den Wäldern der Ebene die dem Sonnenlichte am meisten ausgesetzten Bäume am tanninreichsten, besonders beweisen dies die Blätter. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die herbstliche Färbung der Blätter hauptsächlich durch die Zersetzungsprodukte des Tannins entsteht. Schw.

Binnenkonchylien im oberen Jura. Die beschränkte Zahl der aus dem oberen Jura bekannten Land- und Süßwassersnecken — Sandberger führt nur zwei Planorbis, zwei Physa, einen Limnäus, eine Auricula und ein Carychium auf — hat einen erheblichen Zuwachs gewonnen durch Maillard, welcher die Purbeckschichten des schweizerischen Jura monographisch bearbeitet hat. An der Quelle des Ain fanden sich vier Arten Landdeckelschnecken, außer den amerikanischen Steinkohlenarten die ältesten der ganzen Ordnung der Pneumonopomen; zwei gehören zu der auch im Tertiär dauernden und heute noch existierenden Gattung Megalomastoma, die beiden anderen Arten, welche mit den indischen Diplommatina nahe verwandt sind, bilden eine eigene Gattung (Diplommoptychia). Weiterhin fand sich eine Succinea, von bauchigen Formen, von unserer S. putris kaum zu unterscheiden, bis jetzt auch die älteste Form ihrer Gattung, und ein Melampus. Echte Landlungenschnecken, obschon bereits in der Kohlenformation vorkommend und neuerdings durch Fischer auch aus dem französischen Zechstein beschrieben, fehlen auffallenderweise ganz ebenso wie Säugetierreste, an denen der englische Purbeck so reich ist. Die Schichten lassen erkennen, daß es sich hier um die Absätze eines bedeutenden Sees handelt, der in seinen tieferen Teilen mehr oder minder gesaltenes Wasser führte, aber stellenweise, in Buchten und an Flußmündungen, genügend aussüßt war, um einer Süßwasserfauna die Existenz zu ermöglichen. Ko.

Mineralogie, Geologie, Paläontologie

Die amerikanische Geological Survey. In einer Zuschrift an Science entkräftet Direktor Powell die gegen die geologische Untersuchungskommission der Vereinigten Staaten in den Zeitungen vorgebrachten Vorwürfe für völlig unbegründet und weist im einzelnen deren völlige Grundlosigkeit nach. Die schmähliche Bewegung gegen die wissenschaftlichen Staatsanstalten, welche in Amerika so viel Staub aufwirbelte, wird damit hoffentlich ihr Ende erreicht haben. Ko.

Digitized by Google

Die Umwandlungsprodukte des Granates sind bekanntermaßen sehr zahlreiche, entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung der Granaten. Eine Angabt interessanter, um Teil ganz neuer, hat vor kurzem A. Cathrein in Groths Zeitschrift für Krys. und Min. beschrieben. Die betreffenden Vorkommnisse entstammen theils einem Glimmerschiefer von den Abhängen des Deßthales, zum anderen Teil diluvialen Geschieben, die wahrscheinlich auch in den Alpen anstehend zu finden sind. Cathrein fand darin den Granat umgewandelt in Skapolith, Epidot, Oligoklas, Hornblende, Saussurit und Chlorit. Am meisten Interesse beanspruscht die Umwandlung in Oligoklas, da ein derartiges Vorkommnis bis jetzt noch niemals beobachtet worden ist. Die Untersuchung auf dieses Mineral wurde deshalb auch chemisch vorgenommen, um durch die Analyse die Befunde der optischen Prüfung zu bestätigen; da die Körnchen des Oligoklas sehr klein waren, mußten sie mit Hilfe der Thouletschen Flüssigkeit isoliert werden; das unter dem Mikroskop auf seine Reinheit geprüfte Pulver wurde untersucht und ergab ein dem Oligoklas entsprechendes Resultat. Der chemische Prozeß bei der Bildung dieses Minerals läuft im ganzen auf einen Austausch von Eisenoxydul gegen Kieselsäure und Alkali hinaus. — Auch die Umwandlung von Granat in Epidot ist bis jetzt nur einmal in den Alpen bekannt, nämlich vom Berge Lolen im Magiethal. Was die Entstehung des Saussurit betrifft, so ist diese offenbar secundär: es ging ihr die Bildung des Oligoklas voraus, eine Erscheinung, die auch durch die Art des Auftretens des Minerals bestätigt wird. Hlfm.

Ueber das Auftreten von Zinkkarbonat in dolomitischen Territorien. Beachtung verdienen die von Dieulafait angestellten Versuche, um das häufige Auftreten von Zinkkarbonat im Dolomit zu erklären. Dieulafait füllte drei Flaschen mit Zinkchlorür, gab dazu in die erste Magnesiakarbonat, in die zweite Magnesia- und Kalkkarbonat, in die dritte nur kohlensauren Kalk. Wurde der Inhalt der drei Flaschen nach einer Stunde untersucht, so zeigte sich in der ersten nur noch wenig Zink in Lösung, in der zweiten etwas mehr, in der dritten aber noch fast alles. Das Verhältnis bleibt auch dasselbe, wenn man die Flaschen länger stehen läßt (48 Stunden). Daraus ergibt sich, daß der ganze Zinkgehalt der Meere (der Verfasser glaubt, daß es sich hier vorwiegend um Tertiärmeere handeln kann) mit dem Magnesiakarbonat ausfallen mußte und so den ganzen Dolomit durchtränken. Die Sickerwässer nun, die die Höhlungen im Dolomit erzeugten, lösten auch das Zink, welches sich nun oben an den Wänden der Höhlungen und Gänge wieder absetzte und so jene mächtigen Stalaktiten bildete, die wir heute dort finden. Hlfm.

Die Insekten der Steinkohle. Nach einer Mitteilung von Goß vor der Londoner Geologists' Association kannte man im Jahre 1879 nur 103 fossile Insekten aus den Steinkohlengebieten der ganzen Welt, in den letzten Jahren sind dann jedoch eine große Zahl gefunden, darunter etwa 1400 in Commentry in Frankreich, einige andere in Saarbrücken, Klein-Opitz, Lugau und an anderen Orten des europäischen Continents, sowie eine größere Zahl an verschiedenen Stellen von Nord-Amerika. B.

Farbenveränderungen am Felsspat infolge der Einwirkung des Lichtes hat Erdmann in Stockholm nachgewiesen. Ein blaugrüner Amazonit aus den Zinkblendegruben von Ammeberg wurde in drei Stücke geteilt; das eine derselben wurde dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt das zweite zum Teil mit Hilfe von schwarzem Papier dagegen geschützt, und das dritte ganz im Finsteren gehalten. Nach 74 Tagen zeigten sich die dem Lichte ausgesetzten Stellen dunkelgrün gefärbt, die nicht beleuchteten im ursprünglichen Zustande. Da bei dem Versuch infolge des Springens der angebrachten Lackschicht der Einfluß der Luft nicht ausgeschlossen war, wurde der Versuch wiederholt mit der Abänderung, daß die einzelnen Stücke in verschieden gefärbte Röhren eingeschlossen wurden. Auch hier zeigte sich ein ähnliches Resultat. Hlfm.

Botanik. **Die Fortpflanzung der Lykopodien.** Eines der größten Rätsel für die Entwickelungsgeschichte ist bekanntlich noch immer die geschlechtliche Fortpflanzung der Lykopodien oder Bärlappgewächse. Bisher ist es nur De Bary (1858) gelungen, Sporen eines Lykopodium (L. inundatum) zum Keimen zu bringen, doch starben die jungen Prothallien ab, ohne daß Antheridien und Archegonien zur Entwickelung gekommen wären. Daher fand die Anschauung, daß die Lykopodien als eine auf dem Aussterbetat stehende Pflanzengruppe die Fähigkeit der geschlechtlichen Fortpflanzung eingebüßt hätten, von vielen Seiten Zustimmung. 1872 glückte es dann endlich Frankhauser bei Langenau im Emmenthal, 4 Prothallien in Verbindung mit den Keimpflänzchen aufzufinden. Erstere stellten chlorophyllose, unterirdische Knöllchen dar, in deren Oberfläche zahlreiche Antheridien eingebettet waren; Archegonien wurden nicht gefunden, doch ging aus dem Vorhandensein der Keimpflänzchen wenigstens so viel hervor, daß die Prothallien monocisch waren.

Ein ähnlicher interessanter Fund ist nun kürzlich von Dr. H. Bruchmann in Gotha gemacht worden. Derselbe fand in der Nähe des Schneekopfes im Thüringer Walde beim Ausgraben eines isoliert stehenden Pflänzchens von Lycopodium annotinum etwa 10 cm unter der Oberfläche drei kleine Knöllchen von schmutzigweißem und glänzendem Aussehen, die aber mit dem Pflänzchen nicht in Zusammenhang standen. Sie waren ca. 4 bis 5 mm lang und 2 mm dick und zeigten sich, ausgenommen an der Oberseite, mit einem dichten Filz von Wurzelhaaren bedeckt. Durch den auswärts gekrümmten Rand erscheinen sie muldenförmig. Sie lassen einen oberen, generativen Teil, in welchem die Antheridien eingebettet sind, und einen basalen, vegetativen Teil, dessen Zellen reichlich mit Reservenährstoffen ausgestattet sind, unterscheiden. Die Antheridien liegen zahlreich in mehreren hügelartig aufgetriebenen Zellpolstern, derart, daß die in den Mitten derselben befindlichen die größten sind. Das fernere Wachstum des Prothalliums ist auf Zellteilungen am Rande desselben zurückzuführen. Chlorophyll findet sich nirgends. Dr. Bruchmann vermutet, daß die Wurzelhaare dem Prothallium organische Substanzen zuführen, zumal sie im Innern von Pilzfäden durchzogen sind, wie solche auch in den Wurzelhaaren phanerogamischer Saprophyten vorkommen.

Die Zellen, in welche der Inhalt der Antheridien zerfällt, scheinen Spermatozoiden-Urmutterzellen („Großmutterzellen", wie Verfasser sagt) zu sein, da aus jeder etwa 10 Zellen (Spermatozoiden-Mutterzellen?) hervorgingen, aus welchen alsdann winzige Gebilde frei wurden, die nach Art der Spermatozoiden sich mit großer Schnelligkeit unter bewegten.

Archegonien hat auch Dr. Bruchmann nicht finden können, — somit bleibt die Hauptfrage noch immer ungelöst. M—s.

Zur Kenntnis der Befruchtung der Orchideen liefert Forbes in seinem kürzlich erschienenen Werk „A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago" interessante Beiträge. Während seines Aufenthalts in den Gebirgen von Java war dieser Forscher äußerst erfaunt über die Menge der dort vorkommenden Orchideen, welche oft die Anziehungsmittel dieser Pflanzen für Insekten, nämlich prächtige Blüten und angenehmen Geruch, in hervorragender Weise besaßen und dennoch keine Samenkapseln hervorbrachten; in einem Fall entwickelte sich z. B. aus 360 Blüten einer Art, die bis zum Welken und Abfallen beobachtet wurden, nur 6 Samenkapseln. Weiter fand sich eine bedeutende Zahl von Arten mit prächtigen

Digitized by Google

Blüten, welche ganz besonders für Selbstbesuchtung eingerichtet zu sein scheinen und wohl nie von Insekten besucht werden; das ausgezeichnetste Beispiel dieser Einrichtung tritt in einer Pflanze hervor, die Chrysoglossum nahe steht und sich selbst befruchtet, ohne überhaupt ihre Blüten zu öffnen, die inwendig die prächtigsten Farben aufweisen.

Es sind diese Beobachtungen von ganz bedeutendem Interesse, denn wir haben in dieser Erscheinung eine der normalen Phasen aus der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen vor uns.

Nach unserer Kenntniß über das Vorherrschen der Befruchtung durch Kreuzung bei den Blütenpflanzen und die gleichzeitige Ausbildung von Lockmitteln für die Insekten in Form, Farbe und Geruch werden wir zu dem Schluß geführt, daß die von Forbes angeführten Arten auch einst der Befruchtung durch Insekten angepaßt gewesen sein müssen. In dem in den Tropen in ganz besonders ausgedehntem Maß heftig entbrennenden Kampf ums Dasein sind nun aber die Insekten außerordentlichen Wechseln in Bezug auf die Individuenzahl ausgesetzt, wie kaum eine andere Organismengruppe, und oft verschwindet so eine Art ganz und gar durch den Einfluß ihnen ungünstiger Witterung auf die ersten Entwickelungsstufen oder durch die Angriffe von insektenfressenden Tieren. So kann es zuweilen sich ereignen, daß eine Insektenart in Gegenden, wo sie ganz häufig war, nahezu gänzlich verschwindet, und daß dann Pflanzen, die sich so umgestimmt hatten, daß nur diese Insektenart sie befruchten konnte, ebenfalls verschwinden, wenn sie nicht Varietäten bilden, die sich selbst befruchten können. Solche Pflanzen dürfen wir nun in den von Forbes beobachteten eigentümlichen Orchidern vor uns haben. B.

Auswandernde Pflanzen. Die in Nordamerika weitverbreitete sogenannte Wasserpest (Elodea canadensis) hat sich in den letzten Jahrzehnten bekanntlich auch in europäischen Gewässern massenhaft angesiedelt, nachdem sie zuerst 1836 in einem irländischen Teiche bemerkt worden, der mit amerikanischen Wasserpflanzen versehen wurde, unter denen offenbar ein Elodeasprößling verborgen war. Ihre riesige Vermehrung muß durch Sprossen und Knospen erfolgt sein, da nur weibliche Exemplare in Europa gefunden werden. Bis 1847 hatte sich die Pflanze bereits in zahlreichen Seen und Wasserstraßen Schottlands und Englands und dabei teilweise so massenhaft verbreitet, daß die Schiffahrt gestört wurde. In den fünfziger und sechziger Jahren hat sie sich allmählich auch in den norddeutschen Gewässern, in den Elbe- und Oderkanälen, im Hamburger Alsterbassin, dann in vielen Seen Schlesiens eingebürgert, in den letzten Jahren jedoch keine merklichen Fortschritte gemacht, so daß man sich vielleicht der Hoffnung hingeben darf, die lästige Wasserplage werde, da sie bei dem Mangel eingewanderter männlicher Exemplare bei uns keinen Samen trägt, hier auch allmählich wieder verschwinden. Diesem unangenehmen Einwanderer aus Nordamerika gegenüber erwähnt Ahrendts in den Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Frankfurt a. O. auch einiger von uns ausgewanderter Pflanzen, welche, in Samen zufällig verschleppt, über dem Ocean festen Boden und in einem ihnen zusagenden Klima Verbreitung gefunden haben, denen es in manchen Gegenden sogar gelungen ist, die einheimischen Pflanzen zu verdrängen. Unter den 260 europäischen Pflanzenarten, die sich seit über 200 Jahren in Nordamerika eingebürgert haben, hat sich der gemeine Natterkopf (Echium vulgare) in den Ebenen von Virginien so massenhaft angesiedelt, daß zur Zeit seiner Blüte das Land jetzt wie mit einem blauen Teppich überspannt scheint. Auch das erst 1814 in Boston eingewanderte Leinkraut (Linaria vulgaris) hat sich in Nordamerika so verbreitet, daß es fast zur Landplage geworden ist. P.

Cocablätter und Coca-Alkaloide. Darüber berichten Gehe & Comp. folgendes hochst Bemerkenswertes: „Das Alkaloid der Cocablätter hat von Mitte des vorgangenen Jahres an eine große Rolle in dem modernen Arzneischatze gespielt. Die Entdeckung seiner spezifischen anästhetischen Kraft durch Dr. Koller in Wien machte ungeheures Aufsehen, um so mehr, als für die von demselben vorgeschlagenen Zwecke — Operation im Auge und Schlunde — ein derartiges Anästhetikum noch nicht bekannt war. Man kannte vom Cocaïn wohl die eigentümliche Eigenschaft der Erregung des ganzen Nervensystems und seinen Antagonismus gegen Morphium, nicht aber seine anästhetische Eigenschaft und Verwendung zu den erwähnten Zwecken. Die Nachfrage wurde bald eine außerordentlich stürmische, und unsere Vorräte von diesem Alkaloid, die sonst mehrere Jahre vorgehalten hatten, waren in wenigen Tagen erschöpft. Die Preise der Cocablätter stiegen sehr bald, ja es wurde, wie zur Zeit von Hungersnot im Getreidehandel, beobachtet, daß die Inhaber von Partien unter der Hand, d. h. während der Verhandlungen über die erorbitanten Preise ihrer Blätter, dieselben weiter steigerten. Die ersten Partien Cocablätter, die wir erhielten, zeigten noch den richtigen Gehalt an krystallinischem Alkaloid (0,3%); sehr bald aber kamen die Zufuhren aus zweiter Hand nicht mehr in Originalballen an den Markt und der Gehalt war ein außerordentlich schwankender, mit den vorausgegangenen Proben nicht übereinstimmender. Gut konservierte Blätter fehlten bekanntlich schon lange im Handel, da in den regenreichen Gegenden Südamerikas, in welchen der Cocastrauch am besten gedeiht, ein vollkommenes Trocknen in der sehr feuchten Luft nicht vorgenommen werden kann und man vort auf das hierfür unbedingt nötige Kunsttrocknen nicht eingerichtet ist. Wir haben aber alle Ursache, zu vermuten, daß der Gehalt an Cocaïn in den Cocablättern in deren Vaterland ein größerer ist und mindestens ½% beträgt, wie wir ihn auch in einzelnen ganz kleinen Partien fanden. Da, wie es den Anschein hat, die Coca dem Arzte für gewisse Operationen unentbehrlich sein wird, so steht sehr zu wünschen, daß man den Cocastrauch in Südindien reich oder Italien zu kultivieren versuche. Noch wünschenswerter wäre jedoch die Bestätigung der Vermutung, daß Cocaïn oder ein ähnlich wirkendes Alkaloid in den jungen Blättern der dem Cocastrauche verwandten Roßkastanie sich vorfinde. Auch steht noch Ermittelung darüber aus, ob die in Brasilien heimische Erythroxylonspecies Cocaïn oder ein verwandtes Alkaloid enthält

Die in letzter Stunde, als das Cocaïn bereits seinen höchsten Preisstand erreicht hatte, auf den Markt geworfenen Cocablätter älterer Jahrgänge enthielten überhaupt kein oder nur Spuren von Cocaïn. Dafür aber lieferten sie in sehr geringer Menge ein Alkaloid, welches, in salzsaurer Verbindung nicht krystallisierbar, in einigen Eigenschaften dem Cocaïn ähnlich ist, in anderen von ihm abweicht und auch mit dem Hygrin nicht identisch sein kann. — Die Giftigkeit der Substanz ist eine viel geringere als die des Cocaïns. Hn.

Die Tintenpflanze. In Neugranada wächst eine Pflanze, Coriaria thymifolia, deren schwarzer Saft dort ohne jede weitere Zubereitung die Tinte ersetzt. Diese Eigenschaft der Pflanze ist in Spanien schon längst bekannt. Ein Schiff nahm eine Anzahl Dokumente für das Mutterland mit, die vom Meerwasser durchnäßt worden. Während alle mit gewöhnlicher Tinte geschriebenen unleserlich geworden waren, hatten sich die mit vegetabilischer Tinte geschriebenen unverändert erhalten. Infolge Detectes mußte von da ab zu allen amtlichen Schriftstücken dieser Pflanzensaft verwendet werden. Anfangs erscheint die Schrift rötlich, wird aber bald tiefschwarz. — Eine verwandte südeuropäische Art, Coriaria myrtifolia, die man als Zierstrauch bei uns einzuführen versucht hat, die gegen unser Klima aber zu empfindlich ist, wird in Südeuropa zum Gerben und Schwarzfärben benutzt. Wu.

Digitized by Google

Physiologie. Zoologie.

Das Häma-Spektroskop. Dieses neue Instrument, dessen Erfinder Maurice de Thierry in Paris ist und über dessen Brauchbarkeit sich eine Kommission der Pariser Akademie sehr günstig ausgesprochen hat, eignet sich ganz besonders zur Entdeckung sehr geringer Mengen Blut in Flüssigkeiten, so daß dasselbe sowohl für pathologische als auch für gerichtliche Zwecke benutzt werden kann. Dasselbe beruht auf der optischen Verschiedenheit des Oxyhämoglobin und des Hämoglobin, den beiden Bestandteilen des Blutes, welche im Spektrum verschiedene Streifen zum Vorschein bringen. Das Instrument besteht aus einem Rohre, worin sich ein langer mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllter und an beiden Enden mit Glasplatten geschlossener Cylinder befindet; dieses erste Rohr verschiebt sich in einem weiten mit dem aus einem stark brechenden Prisma bestehenden Spektralapparate versehenen Rohre. Indem man durch das erste Rohr blickt, kann man das charakteristische Absorptionsspektrum des Blutes wahrnehmen. Man kann auf diese Weise Blut in $^1/_{10000}$ Verdünnung mit Wasser noch erkennen und kann also mit dem Instrumente das Waschwasser ganz kleiner Blutflecke mit Erfolg zur Untersuchung bringen, wobei Menschen- und Tierblut genau unterscheidbar ist. Schw.

Die Wildkatze nicht in Irland. Es ist eine in zoogeographischer Beziehung nicht unwichtige Thatsache, daß die Wildkatze, welche durch ganz Europa, Vorderasien und selbst Nordafrika verbreitet ist, auf Irland fehlt. Die Debatte über ihr Vorkommen ist neuerdings wieder angeregt worden durch eine in Donegal County geschossene Katze, welche der Schütze, Herr Tegetmeyer, für Felis catus hielt. Eine genaue Untersuchung der Haut durch Dr. Hamilton ergab aber, daß es sich nur um eine ungewöhnlich starke, verwilderte Hauskatze handelte. Bei der Zähigkeit, mit welcher die Wildkatze sich in geeigneten Gebieten zu behaupten versteht, muß man annehmen, daß sie in Irland niemals vorgekommen ist und daß also zur Zeit, wo sie nach England einwanderte, Irland schon von der Schwesterinsel getrennt war. Ko.

Hygieine.

Hasjane ist eine malagassische Pflanze (Symphonia fasciculata), aus deren Frucht ein Oel, und aus deren Stamm ein Harz gewonnen wird, die von den Eingeborenen gegen Hautkrankheiten angewendet werden. Ha.

Muskatnüsse sind giftig. J. Dabney Palmer (Amer. Journ. Pharm. 1885) berichtet von einer Frau, die nach dem Genuß von anderthalb Nüssen nach zwei Stunden in Schlaf verfiel, gefühllos wurde und ungeheure Aufgeregtheit mit wilden Phantasien zeigte; darauf folgten große Schmerzen in der Herzgegend. Durch Ammoniumbromid wurden die bösen Zustände aufgehoben. Ha.

Ueber Desinfektion und Desinfektionsmittel hat das Komitee der „American Public Health Association" einen für die weitesten Kreise höchst wichtigen Bericht erstattet, dem wir folgendes entnehmen.

Viele Mittel, die als Deodorizer (Zerstörer übler Gerüche) oder als Antiseptica (Hemmungskörper der faulen Zersetzung) sehr nützlich sind, erweisen sich zur Zerstörung von Krankheitskeimen (also als Desinfektionsmittel) gänzlich wertlos. Dazu gehören der Eisenvitriol und die zahlreichen, als Geheimmittel markierten Desinfektionsmittel, die nichts anderes als Deodorizer oder Antiseptica sind.

Die erste und notwendigste Desinfektion hat die Exkrete von Cholera- und Typhuskranken, die Sputa der mit Tuberkulose, Diphtherie, Scharlach und infektiöser Pneumonie Behafteten zu berücksichtigen. Dazu dient — von dem Vernichten durch Feuer abgesehen — in erster Linie der Chlorkalk, das Aetzkalklösung mit übermangansaurem Kali, Eau de Labarraque (Liquor Natri chlorati) mit Wasser, von welchen Körpern sogenannte Normallösungen hergestellt werden. Als vorzügliches desinfizierendes und antiseptisches Putzer für Krankenzimmer, Aborte u. s. w. wird empfohlen: Ein Pfund Chlorkalk, eine Unze Aetzsublimat, neun Pfund Pariser Gips. Das Sublimat wird gepulvert, innig mit Gips gemischt, dann der Chlorkalk gut hinzugemischt. In Pappe oder Holzkasten trocken aufbewahrt. Weiter sind noch Verbrennungen von Schwefel in den gut geschlossenen Räumen vorzunehmen.

Von hervorragender Bedeutung ist die Desinfektion des Trinkwassers, infizierter Nahrungsmittel, namentlich der Milch. „Ein einfaches Mittel zu derartiger Desinfektion ist Anwendung von Hitze. Eine halbe Stunde anhaltendes Kochen tötet alle bekannten Krankheitskeime. Betreffs der Keime der Cholera, des gelben Fiebers und der Diphtherie ist aller Grund zu der Annahme vorhanden, daß sie schon bei einer Temperatur beträchtlich unter dem Siedepunkte des Wassers zerstört werden. Aber am sichersten ist es immer, bis zum Siedepunkte (100° C.) zu erhitzen, wenn man Ingesta desinfizieren will, die dem Verdachte, Keime von Infektionskrankheiten zu enthalten, offen sind.

Während des Herrschens einer Cholera-Epidemie thut man gut, alles zum Genusse bestimmte Wasser abzukochen, danach kann es zur Entfernung von Bodensatz filtriert und, wenn erwünscht, mit reinem Eise gekühlt werden. Ein Bogen Filtrierpapier und ein Glas- oder Zimtrichter sind die besten Mittel, kleinere Mengen Trinkwasser zu filtrieren. Täglich muß ein frischer Bogen Papier angewendet werden." (Zeitschr. d. a. öst. Apoth.-Ver.) Ha.

Geographie. Kolonisation.

Die African Trading-Company hat, um sich das durch Flegels Expedition bedrohte Handelsmonopol auf dem oberen Niger zu sichern, den Reisenden Thomson zu den Sultanen von Gando und Sokoto gesandt und von diesen das Recht zu ausschließlichem Handelsbetrieb von der Benue-Mündung an aufwärts erhalten. Ko.

Betschuanaland und Kalahari. Eine am 30. September d. J. erschienene Sonderausgabe der „Cape Gazette" erklärt die Oberhoheit der Königin über gewisse Gebietsteile, bekannt als Betschuanaland und Kalahari. Die Grenzen der Schutzherrschaft bilden im Osten die südafrikanische Republik, im Süden die Kapkolonie, im Westen der Fluß Molopo und im Norden derselbe Fluß bis zu seiner Vereinigung in Namaqhubana Spruit und von da durch diesen Spruit bis zur Grenze der südafrikanischen Republik. Der ganze Bezirk wird künftighin britisches Gebiet unter dem Namen „British-Betschuanaland" sein. H.

Der höchste Berg Australiens. Nach einem Berichte Dr. R. v. Lendenfelds über eine in diesem Jahre ausgeführte Tour in den australischen Alpen ist der Mount Kosciuszko nicht der höchste Berg Australiens, sondern ein südlicher gelegener Gipfel, den er Mount Clarke nannte. Die Höhe des Mount Kosciuszko ist nach v. Lendenfelds Messung 2186 m, diejenige des Mount Clarke 2212 m. Auf der Höhe von 1770 m zeigten sich Spuren prähistorischer Vergletscherung. H.

Expedition Wißmann. Ueber die Expedition Wißmanns bringt die Kreuzzeitung folgende Nachrichten: Lieutenant Wißmann hat sich auf ärztliches Anraten Mitte August nach Madeira begeben und wird sich von dort einem unserer Südseeschiffe anwenden. Lieutenant Müller ist ebenfalls durch seinen Gesundheitszustand zur Rückkehr nach der Heimat gezwungen worden. Lieutenant von Francois hat sich mit dem Dampfer der englischen Mission den Kongo aufwärts begeben, um sich der Erforschung und topographischen Festlegung der noch unerforschten Zuflüsse des Kongo zu unterziehen. Dr. Wolf befindet sich in Kassai aufwärtsfahrend, auf der Rückkehr nach der neugegründeten Station am Lulua — Lulua-burg. H.

Digitized by Google

Eisenbahnprojekt zwischen Indien, Birma, Siam und China. In der ersten diesjährigen Sitzung der königlichen geographischen Gesellschaft in London hielt Herr Hallett einen Vortrag über die von ihm jüngst unternommenen Vermessungen und Erforschungen in Birma, Siam und den Schanstaaten behufs Trassierung einer Route für eine Eisenbahn zwischen Indien, Birma, Siam und China. Es wurden 1500 Meilen vermessen. Die Höhen der Linie zwischen dem Seehafen Moulmain in britisch Birma und Rahaeng am Me Pingflusse (Mekong) in Nord-Siam schwanken zwischen 1600 bis 2000′; die Steigungen werden verhältnismäßig leicht sein. Myorsaddi an der englischen Grenze liegt 630′ über dem Meere und beherrscht die beiden Gebirgspässe. Vom Kiang Tien würde die Bahn durch die Ebene gehen, die den Mekong bis Kiang Hung begrenzt, wo der Fluß, der dort 1620′ breit ist, überbrückt werden könnte. Kiang Hang liege 50 Meilen von Szumao entfernt, einer großen Garnisonsstadt und einem wichtigen Handelsplatze an der Südwestgrenze Chinas. Hier würde auch der Anschluß an das chinesische Eisenbahnnetz stattfinden können. Die Zweiglinie zur Verbindung der siamesisch-chinesischen Eisenbahn mit dem englischen Seehafen Moulmain würde an einem Ende diesen Ort mit über 50 000 und am anderen Rahaeng mit ca. 20 000 Einwohnern haben. Die Hauptlinie ginge durch 481 Städte und Dörfer oder in deren Nähe vorbei und hätte einen Endpunkt im Seehafen von Bangkok mit 500 000 Einwohnern und einen anderen zu Kiang Tien, nur 190 Meilen von China entfernt. Dazu würden Muang Kan, Muang Pak, Lopun und Zimmer, lauter wichtige Industrieorte, in die Nähe dieser Hauptlinie gerückt werden. Der Fluß zwischen Kiang Hung und Luaog Prabang sei schiffbar. Nimmt England Ober-Birma, so könne die Bahn bis Szumao, dem Thore Chinas geführt werden. H.

Nach einer Mitteilung des statistischen Amtes in Berlin betrug die Bevölkerung Preußens

im Jahre	1810	. .	4 489 000	Einwohner
„	1820	. .	11 272 000	„
„	1830	. .	12 988 000	„
„	1840	. .	14 929 000	„
„	1850	. .	16 608 000	„
„	1860	. .	18 265 000	„
„	1870	. .	24 568 000	„
„	1880	. .	37 279 000	„ und dürfte
„	1885	. .	38¾ Millionen	„ erreichen.

H.

Mittel gegen die Phylloxera. Den zahlreichen Mitteln, die gegen dieses bekanntlich die Weinberge verwüstende Insekt als Schutz empfohlen worden sind, sagte Professor Landerer (vor einigen Monaten in Athen gestorben) ein neues hinzu, das wenigstens den Vorteil der Billigkeit hat. Landerer empfiehlt die einfache Anwendung bitterer Abkochungen, z. B. von Wermut, Quassia (Bitterholz) u. s. w. Gegen die Verwendung des Naphtalins, das von französischen Forschern als vorzügliches Schutzmittel angegeben worden ist, spricht sein für Weinbergbesitzer viel zu hoher Preis und vor allem die ganz unbequeme Inkorporierung (Einmischen in die Erde). Dagegen kann mit bitteren Abkochungen (vielleicht auch von Wedenrinden, ordinären Gentianen, Roßkastanienkaspen) das Begießen der von der Phylloxera befallenen Weinstöcke leicht praktiziert werden und ist jedenfalls des Versuches wert. Ha.

Die Raphiafaser. Exotische Faserstoffe bürgern sich in Europa immer mehr ein, wie der kolossale Verbrauch der Jute, des Manilahanfes, des Chinagrases und neuestens des Raphiabastes beweist. Vom Raphiabast, der aus den gespaltenen Blattstielen und Wedeln der Nadelpalmen (Raphia taedigera Mart. und anderer Raphia-Arten) oder Jupalpalmen gewonnen wird und der für Handel und Technik der wichtigste Bast zu werden verspricht, wird neben anderem behauptet, daß er ein unübertreffliches Packmaterial, ein ausgezeichnetes Bindemittel in der Gärtnerei und eine unzerreißbare, freilich etwas grobe, oder richtiger gesagt, starre Leinwand abzugeben vermag. Nach den neuesten physikalisch-technischen und mikroskopischen Untersuchungen verdient diese neue Faser der Seilerei und Textilindustrie zur größeren Beachtung dringend empfohlen zu werden. Die Zerreißungsfestigkeit des Raphiagewebes ist eine geradezu enorme, wie der Vergleich mit Seide zeigt: „Wenn nach Hausner z. B. ein nach dem Schuß eingespannter glatter Seidenstoff, welcher 58 cm breit, 135—150 g pro Meter schwer ward, im Mittel eine Zerreißungsfestigkeit von 74 kg hatte, so muß die Zerreißungsfestigkeit der Raphiagewebe bei einer Versuchsbreite von nur 5,5 cm und selbst die niedere Grenze von 35 kg nach der Kette und 25 kg nach dem Schusse als außerordentlich groß bezeichnet werden.“ Da nun Abnutzung und Festigkeit in einem gewissen Konnexe stehen, so ist die Dauerhaftigkeit der Faser ebenso bedeutend, wie ihre Spannfestigkeit. Die Faser ist lichtbräunlichgelb, 0,5—1 mm breit, ziemlich glatt, gleichmäßig, läßt sich mit den Nägeln leicht flach ziehen, faiert sich nicht auf (wie die Jute) und besteht aus Baststaserbündeln, die von einer starken Oberhaut gedeckt sind. Gewonnen wird die Faser in West- und Ostafrika und in Brasilien.

(Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.) Ha.

Benutzung des Regenwassers. Für größere Städte, in denen man oft nur mit Schwierigkeit das zur Wäsche ꝛc. notwendige weiche Wasser haben kann, empfiehlt das „Gewerbeblatt für Ost- und Westpreußen“ mit Recht eine Einrichtung, welche sich in den neueren Häusern rheinischer Städte häufig findet, nämlich die Anlegung großer Regenwassercisternen in den Kellerräumen oder auf den Höfen der Wohnhäuser. So sammelt man in Elberfeld das Regenwasser in viereckigen, meist würfelförmigen Kasten, sogenannten Wasserlägern aus wasserdichtem, mit Cementmörtel hergestellten Mauerwerk, 4 m im Geviert groß, also etwa 64 Kubikmeter Wasser fassend. Der Inhalt eines solchen Behälters erweist sich auch in einem trockenen Jahre vollkommen ausreichend, um für ein von 14 Personen bewohntes Haus sämtliches Wasser nicht nur zum Waschen, sondern auch zu allen ähnlichen häuslichen Zwecken zu liefern; ein Pumpwerk befördert das Wasser bis in das obere Stockwerk. Selbst in Städten, die mit einer Wasserleitung versehen sind, dürfte sich eine derartige Einrichtung von Vorteil erweisen. P.

Versuche über die zweckmäßigste Beleuchtung der Küstenfeuer. Die vor mehr als einem Jahr in England begonnenen Versuche zur Vergleichung des Oel- Gas- und elektrischen Lichts in Bezug auf ihre Verwendbarkeit für Leuchttürme sind nunmehr abgeschlossen. Das englische Leuchtfeueramt hatte bei Süd-Foreland, unweit von Dover, drei 100 m hohe hölzerne Leuchttürme nebeneinander errichten lassen, welche mit den drei Beleuchtungsarten versehen waren. Durch zahlreiche Beobachtungen der Strandaufseher und der Wärter benachbarter Leuchttürme und Feuerschiffe ist festgestellt, daß das elektrische Licht bei allen Witterungsarten sich als das kräftigste bewährt und bei Nebel die stärkste durchdringende Wirkung zeigt; hat. Gasicht und Oellicht stehen einander ziemlich gleich. Mit Rücksicht auf die Herstellungskosten soll im allgemeinen bei den englischen Küstenfeuern die Oelbeleuchtung beibehalten bleiben. Für weit vorspringende Landspitzen, wichtige Landmarken und Stellen, an denen ein sehr kräftiges Licht notwendig erscheint, wird dagegen die elektrische Beleuchtung bevorzugt. K.

Indisches Petroleum ist die neueste Ware von der Südwestküste Indiens. In Rasmaranad erhob sich eine Säule von Oel bis zur Höhe von 240 Fuß, und die tägliche Ausbeute wird auf 50 000 Barrels geschätzt.

(Chem. Rev.) Ha.

Grevillea-Gummi. Dieses eigentümliche Gummi von Grevillea robusta (Familie der Proteaceen, Südafrika?) ist viel leichter als Tragant in Wasser löslich und gibt

Digitized by Google

eine ausgezeichnet flüssige und dünne Lösung, die für Photographen und Apotheker wertvoll sein dürfte. (Pharm. Post.) Ha.

Die Opiumernte in Kleinasien und der Türkei war keine bedeutende, die in Persien ergab jedoch 4000 Kisten, das Doppelte des Jahres 1883. Bezüglich der Sorten vergleiche folgende Zusammenstellung:

Karabiffar	Ernte gering,	
Gwöwi / Beibazar	„	ziemlich beschränkt,
Satschipping-Sorten (Malatia, Saloniki)	„	sehr reichlich,
Persisches Opium	„	sehr reichlich. Ha.

Rosenöl. Die letztjährige Rosenöl-Destillation am Balkan hat bekanntlich ein ganz befriedigendes Resultat ergeben, nämlich 480 000 Meticals = 2300 kg; dennoch gelang es erst nach sehr langwierigen Verhandlungen, die Produzenten etwas von ihren übertriebenen Ansichten herabzubringen. Da noch jetzt Vorräte in Kisanlik (im Tundschathale) vorhanden sind, so haben in den letzten Wochen die Forderungen eine weitere Reduktion erfahren; es gilt dies aber meist für zweifelhafte Qualitäten, während reinstes, echtes Oel sich in festen Händen befindet. In Leipzig hat man im vergangenen Jahre einen Versuch im großen mit der Darstellung deutschen Rosenöles gemacht. Die Probe war sehr fein, aber etwas minder „fest" riechend und von hoher Gefrierfähigkeit, doch scheinen die Herstellungskosten verhältnismäßig hoch zu sein. Ha.

Ammoniumsalze. Mit einem großen Teile des Bedarfes sind wir auf den Bezug von England angewiesen, welches billige Schwefelsäure und Massenproduktion — es werden dort jährlich ca. 600 000 Centner als Nebenprodukt der Leuchtgasfabrikation gewonnen — die Fabrikation in hohem Grade begünstigen. Im allgemeinen haben die Preise das Bestreben, zu sinken. Ha.

Centrifugalseife. Die Vorzüge dieser für die Marseiller, sowie für die beste Kernwaschseife empfohlene, durch deutsches Reichspatent geschützte Centrifugalseife der Fabrik chemischer Produkte, Aktiengesellschaft Charlottenburg, bestehen in ihrer absoluten Neutralität und der dadurch bedingten Milde gegen Waschstoffe; der geringe Wassergehalt von 15—17% läßt ein ungemein sparsames Verwaschen zu, daher der Wert dieser Seife trotz des scheinbar teueren Preises anderen Kernseifen gegenüber ein wesentlich höherer ist. Ha.

Kakao. Da die Cuayaquil-Ernte nur klein war, so stiegen die Preise etwas in die Höhe; sie betrug 171 000 Quintals, gegen

155 700	Quintals	1883,
202 000	„	1882,
233 250	„	1881,
338 850	„	1880.

Dagegen hob sich die Produktion anderer Provenienzen, so z. B. in Bahia, von wo 48 000 Säcke gegen 30 000 des Vorjahres kamen; in Ceylon, dessen Produktion sich verdreifacht hat.

Einfuhrsziffern sind:

	für London		für Hamburg	
Cuayaquil	20 220	Säcke	42 814	Säcke,
Bahia	4 250	„	3 763	„
Haiti	2 600	„	8 995	„
Samana	—	„	2 307	„
Trinidad	41 150	„	1 150	„
Caracas und Carupano	1 900	„	7 250	„
Surinam	2 200	„	1 247	„
St. Thomé	—	„	4 440	„
Grenada	33 500	„	—	„
Afrikanisches	1 800	„	—	„
Jamaika	1 500	„	—	„
Ceylon	7 300	„	—	„
Diverse	4 170	„	3 224	„
Zusammen	120 570	Säcke	75 190	Säcke.

Hier bilden also Trinidad und Grenada die Hauptsorten. Bei den guten Aussichten für fernere reichliche Zufuhren darf man sich daher Hoffnung auf eine Fortdauer mäßiger Preise für dieses wichtige Nahrungsmittel machen. Ha.

Krokus. Die Ernte von Safran in Spanien war sowohl in Bezug auf Quantität als Qualität eine gute, und die Preise ermäßigten sich um 20%. Ha.

Kubeben erfuhren im verflossenen Jahre bedeutende Schwankungen. Die Beeren waren von schlechter Qualität, teils vorzeitig gesammelt und daher verschrumpft und unansehnlich, teils mit falschen untermischt. In Amerika wurde eine solche direkte Zufuhr von 19 Colli im Zollhause angehalten und als „adulterated" zur Einfuhr verboten. Ha.

Gelatine Ijen-Ijan. Die vegetabilische Gelatine von Japan bildet jetzt einen ansehnlichen Exportartikel dieses Landes. Das neue Produkt, welches seit Ende December von da zur Verschiffung gelangt, trifft gegenwärtig hier ein und gestattet abermals einige Reduktion des Preises. Ha.

Ausbaggern mittels Wasserstrahlen. Eine der Bänke am Eingange des New Yorker Hafens, welche aus hartem Lehm und Gerölle besteht und welche der gewöhnlichen Art des Ausbaggerns große Schwierigkeiten entgegensetzt, wird nunmehr durch Abschwemmen mittels kräftiger Wasserstrahlen, die von einer hydraulischen Vorrichtung gegen die Basis der Bank getrieben worden, aus dem Wege geschafft. Die mittlere Geschwindigkeit dieser Wasserstrahlen beträgt 133 m per Sekunde und es genügt dieser Druck, um Erde und Thon während der Zeit der zurückgehenden Flut in das Meer hinauszutreiben, worauf das lockere Gerölle mittels Scherenmeißeln eingelockt und herausgezogen wird. Schw.

Butterbohnen. Dieser anscheinend neue Rohstoff gelangt jetzt zum erstenmal in den Handel, während das aus den Butterbohnen dargestellte Fett, der Pinenfalg oder Malabarfett, schon lange bekannt ist. Die Butterbohnen sind nach v. Höhnel und Wolfbauer die Samen der Vateria indica L. (Elaeocarpus copalliferus Retz., Familie der Dipterocarpeen), und das Handelsprodukt besteht nur aus den geraden zerbrochenen Keimen der eiweißlosen Samen. Das daraus gewonnene Fett, ca. 49,21 Proz. enthaltend, ist anfangs grünlichgelb, bleicht im Lichte sehr rasch, besitzt einen angenehmen, schwach balsamischen Geruch, und ist sehr leicht verseifbar. Seine Fettsäure schmilzt bei 56,6° C., erstarrt bei 54,8° C. und hat daher einen hohen Schmelzpunkt. Es liefert ein gutes Seifen- und ein treffliches Kerzenmaterial. (Seifen-Fabr.) Ha.

Die elektrische Beleuchtung in Amerika. Die elektrische Beleuchtung hat sich bereits bis in den fernen Westen der Vereinigten Staaten Bahn gebrochen, indem daselbst sogar kleinere Ortschaften dem Beispiele der Großstädte des Ostens gefolgt sind und unter anderen die an den öden Ufern des Salzsees gelegenen Städte elektrisches Licht besitzen. Die gebräuchlichsten Systeme sind auch hier wie im Osten die von Brush-Weston und Thompson-Houston, aber auch ein neues System, das von Sprecy, ist im Westen beliebt geworden und es ist daselbe z. B. zu Omaha in einer Länge von 7 englischen Meilen schon seit längerer Zeit im regelmäßigen Betrieb. Bei der Sprecyschen Dynamomaschine dreht sich die ringförmige Armatur zwischen vier Paar, den äußeren und inneren Umfang sektarartig umgebenden Polschuhen des Induktors, welche derartig gruppiert sind, daß zwei Zonen verschiedenartiger Polarität gebildet werden. Im Prinzip ähnelt demnach diese Maschine der von Fein in Stuttgart konstruierten, welche bewiesen hat, daß diese Anordnung wenig oder keinen Nutzen bringt, im Vergleich zur gewöhnlichen Gramme- und Zlachring-Maschine. Schw.

Digitized by Google

Die Flora der oceanischen Inseln, speciell der Canaren.

Von

Dr. E. Roth,

Hilfsarbeiter am Kgl. Bot. Museum zu Berlin.

Wie wir schon an den Gestaden der Ost- und Nordsee, sowie an den innerhalb größerer Flüsse liegenden Inseln bemerken können, erfreuen sich diese Gegenden einer gleichmäßigeren Verteilung von Wärme und Feuchtigkeit, als dieses innerhalb des Kontinentes der Fall zu sein pflegt; weder die Sommer zeigen gleich hohe Wärmegrade, noch kühlt sich während des Winters die Temperatur gleich stark ab. In noch stärkerem Maßstabe finden sich diese klimatischen einfachen Verhältnisse bei den oceanischen Inseln, und sie sind es besonders, welche uns den Einfluß der genannten Gewalten auf die Anordnung der Pflanzenwelt vor Augen führen und uns noch teilweise einen Blick in die von Menschen und Tieren noch wenig oder gar nicht veränderte Flora thun lassen.

Im folgenden soll nun versucht werden, bei der Schilderung der Vegetation der Canaren die einzelnen Bestandteile hervorzuheben, ihre Verbreitung über den Archipel anzugeben, die Ursachen des Endemismus zu erforschen und auf ähnliche Fragen eine Antwort zu geben. Zu Grunde liegt dieser Erörterung eine Arbeit von D. H. Christ in den „Botanischen Jahrbüchern", herausgegeben von A. Engler, 1885, 5. Heft: „Vegetation und Flora der canarischen Inseln", welche neben reichhaltigem, streng wissenschaftlich botanischen Inhalt eine Fülle von interessanten, allgemein gültigen Gesichtspunkten über die Entwickelung der Flora auf oceanischen Inseln enthält.

Geben wir auch für alle Inseln das Gemeinsame der einfacheren, gleichmäßigen klimatischen Verhältnisse des Weltmeeres zu, so unterscheiden sie sich doch bedeutend von einander durch ihre größere oder geringere Entfernung von dem zunächst gelegenen Festlande, durch ihre Entstehung, ihre relative Größe, ihre Form, ihre Erhebung über die Meeresfläche, die Anordnung der auf ihnen befindlichen Gebirge und Gebirgsstöcke, den geognostischen Bau derselben, die chemische Zusammensetzung der oberflächlichen Humusschichten ꝛc.

Gehen wir einmal auf die Entstehung der canarischen Eilande näher ein, so sind dieselben entweder Ueberreste gesunkener Festlandsmassen oder vulkanischen Ursprunges, wobei sie sich isoliert emporhoben oder gruppenweise emporstiegen. Für den ersten Fall lassen sich eine Reihe von Beispielen anführen, doch möge es genügen, an die Sundainseln und die Molukken zu erinnern, welche, nur durch seichte Meeresarme unter sich und vom Festland getrennt, durch ihre Lage wie geognostische Beschaffenheit auf eine frühere Verbindung unter sich hinweisen.

Wird auf derartigen Inseln die ursprüngliche Flora immer enger und enger zusammengedrängt, muß der Kampf um das Dasein auf dem sich stetig verengernden Terrain immer erbitterter werden, wodurch sich manche Arten nur an einzelnen Lokalitäten werden halten können, während andere aussterben und sich vielleicht nur in versteinertem Zustande oder in Mooren, den großen Gräbern der Natur, erhalten, so sind die aus dem Meere herauswachsenden Korallenriffe, wie die Inseln vulkanischen Ursprunges, nur auf die zufällige Besiedelung von Pflanzen angewiesen, welche vor allem durch Luft- und Meeresströmungen herbeigeführt werden, neuerdings auch infolge des immensen Schiffsverkehres vielfach dem Menschen und der von ihm importierten Tierwelt ihre Anwesenheit verdanken.

Die Hauptcharakterzüge der Pflanzendecke oceanischer Eilande sind nach Kny die Armut an ursprünglich einheimischen Arten, die verhältnismäßig große Zahl specifisch eigentümlicher Formen, das Vorherr-

Digitized by Google

schen der Sporenpflanzen und phaanerogamischen Süßwassergewächse, die scheinbar regellose Verteilung der übrigen Arten unter die verschiedenen Familien, die Beziehung, welche ihre Flora fast stetig zu der des nächsten Kontinents zeigt, und die Eigentümlichkeit, daß Bäume wie Sträucher auf Inseln nicht selten zu Familien gehören, welche anderwärts nur krautartige Gesträucher enthalten.

In Bezug auf die Canaren erfahren wir nun folgendes.

Die sieben Eilande, welche den Archipel bilden, liegen in zwei Gruppen getrennt; die eine umfaßt zwei flachere, aber immer noch bis 350 m hohe Inseln, welche bis auf 1° an Afrika herantreten, während die andere von fünf westlicheren gebildet wird, die schon über 3° vom Festland entfernt im offenen Meere liegen und im Pik von Teneriffa bis zur Höhe von 3700 m steigen. Christ tritt nun für die insulare Existenz der Inseln als solche sei geologisch uralter Zeit ein und schreibt ihre Bildung dem Vulkanismus zu; während man sonst vielfach die Canaren, Madeira, die Azoren und Kap Verden als Ueberreste eines dereinst zusammenhängenden Landkomplexes, der sogenannten Atlantis, auffaßt, führt unser Gewährsmann für seine Behauptung folgende Gründe ins Feld. Die sogenannte Tausendfadenlinie umfaßt zwar sämtliche Inseln des Archipels, jedoch so knapp, daß die Abhänge Teneriffas ganz nahe dem Gestade in die ungeheure Tiefe von über 2000 Faden in den äußeren Ocean abfallen; nur auf Madeira sind fossile Landpflanzen gefunden worden; die fünf westlichen Canaren steigen als derartig steile Kegel aus dem Meere empor, daß sie 4- bis 5000 m über den inneren, ja 5- bis 6000 m über den äußeren Meeresgrund erhaben sind; ferner ist der ganze Aufbau der Inseln mit sehr geringen Ausnahmen das Produkt einer unendlichen, seit ungähligen Jahrtausenden fortgesetzten Reihenfolge vulkanischer Erschütterungen.

Was nun das Verhältnis der Canaren zu Madeira, den Azoren und Kap Verden betrifft, so sind sie trotz der Entfernung ihrer Endpunkte in der Länge von 25 Breitegraden durch den gemeinsamen Zug vulkanischer Bildung und das Auftreten derselben endemischen Pflanzenarten in namhafter Zahl als ein bestimmt abgegrenztes Gebiet anzusehen, dessen Centrum die Canaren bilden. Diese Flora erstreckt sich von der Breite des Tajo bis zum Senegal durch die ausgleichenden Einflüsse der oceanischen Lage, während sie nach Westen mit den genannten Inseln abschneidet, denn die zunächst gelegenen Bermudasinseln zeigen einen amerikanischen Charakter, ohne eine der canarischen Endeme aufweisen zu können.

Wie schon früher angedeutet, bilden hauptsächlich Winde und Meeresströmungen die Wege für die Besiedelung neu entstandener Inseln. Hierfür steht es aber bei den Canaren schlecht, denn nur zuweilen kommt unser Gebiet durch Luftströmungen mit Afrika in Verbindung. Der herrschende Nordostpassat wie der Antipassat sind rein oceanische Winde oder berühren doch die Oberfläche des Kontinents nicht hinreichend, um Samen, Früchte und dergleichen mitführen zu können, so daß unserem Archipel nur der seltene Ostwind mit dem Nachteil sengender Glut vielfach Keime von Steppenpflanzen bringt.

Dieselben ungünstigen Verhältnisse treten bei den Meeresströmungen ein, welche jeder kontinentalen Verbindung mit der Alten Welt schlechterdings entzogen sind, denn von dem nach Nordost gerichteten Golfstrom streicht über die Azoren und Madeira zu den fünf westlichen Canaren und den Kap Verden ein Ast, um sich dann nach Westen zu wenden. — Dagegen werden die beiden östlichen Canaren von einem schmalen, reißenden, von Nord nach Süd ziehenden Küstenstrom bespült, so daß man sie im Gegensatz zu jenen rein oceanischen Inseln eher als continentale Eilande auffassen und bezeichnen möchte.

Dem Golfstrom verdanken die Canaren vor allem die Gleichmäßigkeit ihrer Temperatur, deren tägliche Schwankungen weniger als 4° betragen; die mittlere Temperatur des kältesten Monats ist z. B. auf Teneriffa 17,1° C., während die des wärmsten, August, 24,5° beträgt. — Die Niederschläge fallen namentlich vom Oktober bis zum März, während die übrige Zeit keinen Zoll Wasser liefert. Nach Christ kamen auf 20 Regentage des Jahres 1880 81 61 mit leichten Schauern und 284 regenlose Tage; die obere Wolkendecke schattete im gleichen Jahre an 78 Tagen, 211 waren halbhell, 76 hell zu nennen.

Es bietet sich also für die Pflanzen eine fast ununterbrochene Vegetationszeit dar, welche durch den trockenen Sommer nur teilweise gestört werden kann, da an den Spitzen der Inseln, besonders an dem mächtigen Pik von Teneriffa, beständig ein Wolkendach hängt, das ein natürliches Wasserreservoir bildet, ohne welches bei der sengenden Hitze der Sonne keine Kultur möglich sein würde.

Trotz alledem ist der Boden im allgemeinen unfruchtbar, da die an Nährstoff reichen Mineralien zu wenig aufgeschlossen sind und nur in den Schluchten der Bergregion Bestände von Lorbeerbäumen zulassen, während sich sonst die Individuen der canarischen Vegetation in Gestalt einzelner, aber um so energischer und kräftiger entfalteter Strauchbäume entwickeln.

Sehen wir davon ab, die in eine Strand- (700 m), eine Wolken- (700 bis 1600 m) und oberste Region, welche nur auf Teneriffa zur vollen Geltung kommt, zu teilende Vegetation im großen und ganzen zu schildern, so mögen doch einige interessante Einzelheiten erwähnt werden.

So sei die imposante Phoenix Jubae Webb genannt, von der schon Plinius sagt: Hanc (Canariam) et palmetis caryotas ferentibus . . . abundare. Sie ist wohl unterschieden von der weit starreren und weniger frondosen, festländischen Phoenix dactylifera L. und findet sich neben zahlreichen Kulturexemplaren auch vielfach wild.

Ferner beansprucht hier die mächtigste monocotyle Baumgestalt, die Dracaena Draco L., eine Stelle,

Digitized by Google

sie, die weit eher den Namen eines Mammuthbaumes verdiente, als die im Vergleich schlanke Wellingtonia Kaliforniens. Um einen Begriff von dem Wachsthum dieses pflanzlichen Ungeheuers zu geben, so hat Schacht 1857 bei einem Baume in 2½ m Höhe einen Umfang von 9,5 m beobachtet, während Christ 1884 in gleicher Höhe jetzt an demselben Baume eine Peripherie von 11,7 m konstatierte. —

Wer jetzt nach den Canaren kommt und die von Humboldt so herrlich geschilderten hochgeschwungenen Rebengewinde und Haine fruchtbeschwerter Obstbäume sucht, wird sich sehr enttäuscht fühlen, denn die Rebenkultur ist jetzt fast ganz untergegangen, da der Ertrag der Cochenillezucht den des Weines bedeutend übertraf. Freilich hat die künstliche Darstellung der Anilinfarben seitdem diesen Geschäftszweig vollständig lahm gelegt, ohne daß die Insulaner bisher einen anderen gefunden hätten, der den Ausfall deckte.

An Obst wird vielerlei gebaut. Pfirsiche, Birnen, Aepfel, Pflaumen, Kirschen, Aprikosen, Feigen, Datteln, Orangen ꝛc.

Während Hartung 1860 nur 977 Arten von den Canaren kennt, David Hooker die dortige Flora auf 1000 Species schätzt, kommt F. Sauer 1880 zu der Zahl 1246, wobei freilich die von ihm selbst als zweifelhaft betrachteten Nummern mitgezählt sind. Nach Abrechnung der Varietäten und Dubia bleibt die Ziffer 1226, welche als annähernd richtig der folgenden Untersuchung zu Grunde gelegt ist.

Keineswegs wird aber hierdurch die wirklich einheimische Flora bezw. verzeichnet, denn es sind nicht nur die direkt eingeführten Arten, sondern auch die Unkräuter der Getreidefelder, die Flora der Wege, der Straßenränder, die Ruderal- und ein Teil der Strandflora und die Frühlingsvegetation des einst und jetzt der Kultur unterworfenen Landes auszumerzen, welche meist aus jährigen Gräsern und Leguminosen besteht.

Christ schätzt diesen Bestandteil der heutigen canarischen Flora auf 420 Arten, deren Mehrzahl aus Südeuropa stammt. Bemerkenswert ist hierbei, daß einige von ihnen auf unserem Archipel zu den häufigsten Unkräutern zählen, während sie in ihrer ursprünglichen Heimat seltener sind.

Einen zweiten beträchtlichen Anteil stellen tropische Kosmopoliten, welche sich auf allen Hafenplätzen der Erde angesiedelt haben, wenn anders das Klima es nur irgendwie erlaubte.

Der Rest von 806 zerfällt pflanzengeographisch ziemlich genau in zwei Teile, 414 Arten nämlich sind als endemisch anzusprechen, während 392 in identischer Form auf dem Kontinente wiederkehren.

Dieses Verhältnis von über 50 Prozent Endemen erscheint bei der Nähe von Afrika ungeheuer hoch und wird nur noch von dem ebenso küstennahen Socotra erreicht, wenn auch ein derartiger Prozentsatz bei entlegenen oceanischen Inseln nicht befremdet; so zeigen die in ungeheurer Entfernung vom Festlande gelegenen Sandwichsinseln eine Endemensumme von 75 Prozent.

Zweien großen Gruppen können wir die canarische Flora in Bezug auf ihre Zugehörigkeit zu den großen Pflanzenreichen zuweisen. Es erstreckt sich die Mediterranflora im weitesten Sinn bis zu dem Archipel, während sich unter den Canarenpflanzen weit entlegener Herkunft und Verwandtschaft als wichtigstes, bisher viel zu wenig beachtetes Kontingent die südafrikanische oder richtiger altafrikanische Flora daneben stellt.

Sehen wir nun diese beiden großen Kategorien näher an, so lassen sich noch manche Unterabteilungen schaffen.

1. Identische Arten der Mittelmeerflora. Von diesen sind namentlich die Formen des Sahararandes, Nordägyptens und Arabiens reichlich vertreten, denn 216 von 1627, welche Ball für das nächste Festland, Marollo, angibt, finden wir auf den Inseln wieder. Der westlichen Lage der Inseln entsprechend haben sich auf ihnen natürlich namentlich die occidentalen Formen des Festlandes angesiedelt, deren Centrum in Spanien und Frankreich liegt.

2. Endemische, mit mediterranen verwandte Arten. Diese kann man teilweise eigentlich nicht als besondere Species betrachten, sondern muß sie als Varietäten oder Formen der kontinentalen Gewächse ansehen, wie sich ja überhaupt an den Grenzen eines Verbreitungsbezirkes überall am leichtesten Abänderungen im ursprünglichen Typus finden.

Beide Gruppen stimmen nun darin überein, daß sie vor allem eine ungemein gesteigerte Entwickelung besitzen, welche sich hauptsächlich am Stamm dadurch ausprägt, daß Kräuter zu Stauden werden, diese einen meist gabeligen oder wirteligen Holzstamm entwickeln und Sträucher sich zu Bäumen ausbilden. Diese Eigentümlichkeit erstreckt sich über alle Familien und drückt der ganzen Flora einen besonderen Stempel auf, welcher namentlich bei den Succulenten in hervorragendem Maßstabe ausgeprägt erscheint. Eine solche Fülle von Formen innerhalb einer Gattung oder doch sehr nahe verwandter Genera finden wir z. B. auch noch am Kap bei Erika. Die ein halbes Hundert an Zahl überschreitenden, an Sempervivum sich anlehnenden Arten sind fast nur auf die Canaren beschränkt, denn von 59 ziemlich sicheren atlantischen Species kommen nur 7 auf die anderen Inselgruppen resp. Madeira.

Eine ähnliche Gruppe bilden die baumartigen Euphorbien, von denen auf den Canaren 10 Arten bekannt sind, während das sonstige Mittelmeergebiet deren nur eine aufweist.

Hervorzuheben sind auch die an Retama und Ephedra erinnernden canarischen Endemen, welche, scheinbar blattlos, mit ganz schmalen, abfälligen oder dünne Zweige nachahmenden Blättern versehen, ihren kontinentalen, frondosen Verwandten habituell sehr fern stehen.

3. Während wir von arktischen Pflanzen keine Spur auf den Canaren beobachten, sind einzelne alpine Typen bis dorthin gelangt, freilich in sehr geringer Anzahl. Eine Carex, eine Saxifraga, ein Veilchen bilden das Hauptkontigent.

Digitized by Google

In ähnlicher Weise können wir die Canarenpflanzen exotischer Verwandtschaft in mehrere Gruppen teilen, deren hauptsächlichste die Arten umfaßt, welche Afrika entstammen, wobei besonders der Süden des schwarzen Erdteiles in Betracht kommt.

Nicht minder wichtig ist der amerikanische Bruchteil, welcher sich hauptsächlich aus einer Gruppe tropischer Gefäßkryptogamen zusammensetzt, welche dem Golfstrom gefolgt sind.

Die Frage nach der Geschichte der Canarenflora beantwortet Christ auf folgende Weise:

1. Der älteste Bestandteil ist ohne Zweifel der süd- oder altafrikanische, denn die Kapflora war über den ganzen Erdteil verbreitet, wurde aber später durch die Einwanderung der tropisch-indischen Pflanzen verdrängt, durch welche

2. die zweite Besiedelung der Canaren erfolgte; gemäß dem entfernten Ursprunge bildet diese Gruppe einen kleineren Bruchteil als die erstgenannte.

3. Es folgte hierauf die Einwanderung der mediterranen und europäischen Formen, welche jetzt das größte Kontigent stellen. Die zahlreichen, den Inseln eigentümlichen Varietäten deuten auf ein hohes Alter der Besiedelung hin.

4. Das Gleiche gilt von dem amerikanischen Zuzug.

Was nun die Verbreitung der canarischen Flora über ihr Areal anlangt, so besitzt jede Insel ihre eigentümlichen Species. Christ zählt für Teneriffa deren 27 auf, Gran Canaria ist mit 17 Nummern vertreten, Palma mit 11, Gomera weist eine Dekade auf, Hierro 3 Arten. Einzelne Gewächse finden sich nur auf zweien der Inseln. Die so zu sagen kontinentalen Canaren Lanzerote und Fuerteventura besitzen unter 321 Gefäßpflanzen noch 70 endemisch-atlantische, darunter 32 den westlichen Inseln fehlende oder doch auf ihnen seltene Arten.

Für Madeira werden von Hartung 700 Species angegeben, unter denen sich 177 atlantische Endemen befinden sollen, während Madeira selbst 105 eigentümlich sind. Bei den Azoren stellt sich das Verhältnis auf 73 : 599, die Kap Verden beherbergen unter 435 Arten noch 14 atlantische Endemen.

Einzelne Canarenpflanzen dringen bis in das spanische Festland vor, ja strahlen einzeln in das Mittelmeer hinein, wobei zu bemerken ist, daß aus dem Atlantischen Ocean ein heftiger Strom längs der afrikanischen Nordküste nach Osten fließt, welcher den Transport von Organismen aus jenem Gewässer in das Innere des Mediterranbeckens begünstigen mag.

Gehen wir das Vorkommen der Canarenflora in Beziehung auf ihre relative Häufigkeit durch, so ergibt sich, daß die Pflanzen selten massenhaft und allgemein verbreitet sind, denn der harte, scharfkantige Grus der zerfallenden Lavafelsen verhindert eine rasenförmige oder auch nur eine in die Nähe erfolgende Ausbreitung der Pflanzen fast vollständig.

Daß die Vegetation der Canaren trotz der Seltenheit und Isolierung ihrer Formen nicht etwa aussterbende Reste einer größeren, früher weiter verbreiteten Flora sind, von welcher nur noch einzelne Trümmer als letzte überlebende Individuen übrig sind, beweist nach Christ der Umstand, daß von vielen gerade der charakteristischen endemischen Genera eine Mehrzahl von Arten vorhanden ist.

Im Verhältnis haben zwar die Canaren sehr wenig Monotypen aufzuweisen, denn diesen, in der Höhe von 27, stehen 24 endemische und 15 kontinentale Genera resp. Sektionen mit mehr als einer Species gegenüber.

Die anatomischen Unterschiede von Haus- und Wildkatze.

Von

Dr. G. H. Theodor Eimer,

o. Professor der Zoologie in Tübingen.

Nachdem ich in meiner zweiten Abhandlung über die Zeichnung der Tiere*) gelegentlich eingegangen bin auf die so viel erörterte Frage von den Merkmalen der Unterscheidung der Wildkatze und der Hauskatze, will ich auf diese Frage hier mit einigen Worten noch in Rücksicht auf die Thatsachen zurückkommen, welche uns das Knochengerüste an die Hand gibt. Ich will dies thun, weil ich annehme, daß es manchem Leser lieb sein wird, dieselbe gerade in demjenigen Punkte, welcher ebenso maßgebend wie schwierig zu erörtern ist, nämlich eben im osteologischen, durch Abbildungen noch vollkommener beleuchtet zu sehen. Insbesondere aber möchte ich gerne an diesem Beispiel zeigen, wie die durch die Zeichnung für die Feststellung der verwandtschaftlichen Beziehungen gelieferten Thatsachen die Probe der anatomischen Untersuchung bestehen, durch dieselbe bestätigt werden.

Es sind Verhältnisse im Baue des knöcherenen Schädels, welche als die einzigen wesentlichen Merkmale der Unterscheidung der Wildkatze und der Hauskatze angesehen werden. An einem anderen Orte habe ich diese Merkmale schon angegeben und ihre Unzulänglichkeit erklärt, aber eben ohne Zuhilfe-

*) Vergl. das Februarheft des Jahrgangs 1885 des „Humboldt".

Digitized by Google

nahme von Abbildungen*). Ich sagte dort: „Als Unterschiede zwischen Felis catus und domestica werden u. a. von J. H. Blasius (Säugetiere Deutschlands) die folgenden hervorgehoben**): Bei F. catus tritt 1) der zweite Lückenzahn im Oberkiefer***) mit der hinteren Hälfte so weit nach außen vor wie der Reißzahn†) mit der vorderen Hälfte — bei domestica nicht. 2) Die letzte Spitze des oberen Reißzahns††) wendet sich so stark nach außen, daß sie über die Richtung der hohen Spitze des zweiten Lückenzahns und des Reißzahns nach außen weit vorsteht — bei domestica nicht. 3) Der innere niedrige Höcker am Reißzahn†††) liegt in der Richtung der beiden Höcker in der hinteren Hälfte des Reißzahns §) — bei domestica über die Richtung der beiden Höcker des Reißzahns hinaus, nach innen. 4) Die Nasenbeine (Fig. 4 bei n) treten nach hinten in die Stirnbeine hinein weiter vor als die Oberkieferbeine (ebenda bei o) — bei domestica nicht*). 5) Die Stirnbeine berühren hinter den Augenhöhlen mit ihrem Hinterrande den Vorderrand der Schläfenbeine (Fig. 7 bei x) — bei domestica nicht: hier werden sie getrennt durch den vorderen Winkel des Scheitelbeins von oben und den großen Flügel des Keilbeins von unten her (Fig. 6). 6) Die beiden Löcher am Hinterrande des Zwischenkiefers (Fig. 1—3 bei i) auf der Gaumenfläche sind rundlich eiförmig, vorn etwas verschmälert und wenig breiter als lang — bei domestica schmal länglich,

Fig. 1 bis 3. Unterer Ansicht des Daches der knöchernen Mundhöhle der Wildkatze (links oben), der Hauskatze (rechts oben) und der Falbkatze (unten).

ungefähr dreimal so lang, mit parallelen Rändern.

Auf Grund der Vergleichung des mir zu Gebote stehenden Materials kann ich kein einziges dieser Unterscheidungsmerkmale als durchaus maßgebend anerkennen. Vor allem gilt dies für das unter 5 angeführte; nur einer der mir vorliegenden 5—6 Schädel der Wildkatze zeigt die von Blasius gemeinte Beziehung zwischen Stirn- und Schläfenbeinen — ebenso aber auch einer unter einer gleichen Anzahl von Schädeln der Hauskatze. Mehr erscheint dagegen das Merkmal 1, die Stellung des zweiten Lückenzahns betr., als charakteristisch, denn nur bei zwei meiner catus gilt es nicht vollständig, indem hier der zweite Lückenzahn etwas hinter dem Reißzahn zurücksteht, nahezu wie bei domestica. Das zweite Merkmal gilt für alle sechs catus, aber auch für zwei domestica. Wenig maßgebend ist wieder das vierte Merkmal; es gilt

*) Vergl. Th. Eimer „Ueber die Zeichnung der Tiere, zweite Mitteilung, Raubtiere." Zoologischer Anzeiger 1883, No. 156 und 1884 No. 157—159.

**) Vergl. hierzu Fig. 1—3. Man sieht (abgesehen von den sechs Schneidezähnen) jederseits den Eckzahn, darüber einen kleinen, dann einen großen Lückenzahn, dann folgt der Reißzahn, dahinter ein kleiner, etwas quergefeilter hinterer Backzahn, welcher in der Abbildung der Teile von der Wildkatze auf der linken Seite durch eine Furche wie in zwei geteilt erscheint.

***) Der Zahn unterhalb von z.

†) Der Zahn bei, bezw. oberhalb von z.

††) Nach oben und außen von z, unterhalb des bei der Wildkatze links wie zweigeteilten hinteren Backzahns.

†††) Der schattierte Höcker oberhalb z nach innen.

§) Nach links, oben und außen vom vorigen.

*) Die Abbildungen 5 und 7 von der Falbkatze können in allen Teilen für die Hauskatze gelten.

Digitized by Google

zwar ungefähr für alle domestica, aber entschieden nicht für zwei catus unter sechs. Das sechste Kennzeichen gilt noch weniger: die foramina incisiva sind rundlich bei drei, länglich bei drei catus, länglich bei drei, rundlich bei zwei domestica. — Unter den von mir untersuchten Schädeln von catus, welche in einzelnen Punkten mit der Blasiusschen Diagnose nicht stimmen, stimmt einer nicht in dreien derselben in 1, 4 und 5; ein anderer stimmt nicht in 1 und in 6. Man könnte daher ersteren Schädel für zweifelhaft erklären, wenn nicht seine übrigen Verhältnisse und die des übrigen Skelettes entschieden für seine Echt-

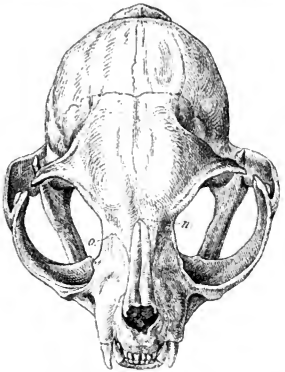


Fig. 4. Schädel der Wildkatze von oben

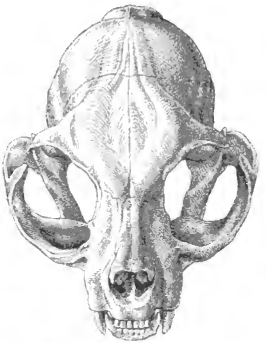


Fig. 5. Schädel der Hauskatze (Felis maniculata Kupp.) von oben

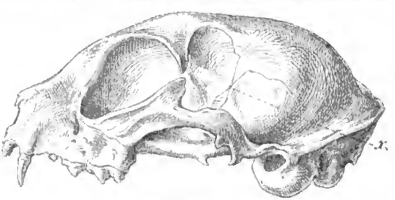


Fig. 6. Schädel der Wildkatze von der Seite

Fig. 7. Schädel der Hauskatze von der Seite

Digitized by Google

heit sprächen. Wollte man auch den anderen ausscheiden, so blieben immerhin die Einwände gegen die Vollgültigkeit der Blasiusschen Merkmale genug.

Nicht als ob die aufgezählten Kennzeichen gar keinen Wert zum Zweck der Unterscheidung besäßen — sie besitzen wohl einen solchen, aber nur einen relativen, nicht einen absoluten. Man kann durch Abwägen derselben unter Zuhilfenahme ähnlichwertiger, welche sich auf die Gesamtform des Schädels, auf die Knochengräten desselben und auf seinen Raumgehalt (Kapazität) beziehen, im allgemeinen wohl entscheiden, ob ein Schädel hierhin oder dorthin gehöre, nicht aber so bestimmt, wie es die Unterscheidung zweier Arten verlangt.

Am meisten wird, wie gesagt, solcher Forderung genügt durch das erste der aufgeführten Merkmale, welches zudem auf die, für Artunterscheidung bekanntlich so wichtigen Zähne sich gründet, aber auch dieses ist also nicht durchaus durchgreifend. Und nur solche relative Unterschiede sind es bekanntlich, welche für die Unterscheidung auch der übrigen Teile des Skelettes gelten, abgesehen von den allgemeinen Größenverhältnissen.

Nach meinen Messungen bei drei catus, drei domestica und einer maniculata betragen die mit dem Tasterzirkel genommenen Schädelmaße in mm bei

	catus	domest.	manic.
1) der Schädellänge:			
a. vom Zwischenkiefer bis zur Hinterhauptsgräte	8,8 —9,5	8,5 —8,8	8,6
b. von da bis zum Hinterhauptsloch	8,45—9,1	8,1 —8,4	8,35
2) von dem hinteren Rande der Nasenbeine bis zur Hinterhauptsgräte	8,3 —9,2	7,8 —8,2	8,1
3) von ebenda bis zum Hinterhauptsloch	8,2 —8,7	7,6 —8,1	7,9
4) größte Schädelbreite	4,05—4,5	4,0 —4,25	4,2
5) größte Jochbogenbreite	5,95—6,55	6,2 —6,4	6,3
6) Länge der Nasenbeine	2,1 —2,2	1,82—2,15	1,8
7) Länge der Oberkiefer	2,7 —3,3	2,35—2,7	3,1

Man sieht, daß catus sich insofern unmittelbar an domestica anschließt, als seine kleinsten Maße fast genau den größten von domestica entsprechen, während die von maniculata die Mitte von domestica halten. Dazu ist zu bemerken, daß das untersuchte Stück von maniculata ein altes Weibchen ist. Im übrigen ist leider das Geschlecht bei dem Skelett von catus, dessen Schädel durchgehends die größten Maße hat, nicht bezeichnet; es ist nur bezeichnet als einem alten Tier angehörig — dasselbe, dessen Schädel, wie oben bemerkt, in mehreren Merkmalen dem von domestica gleicht. Der Schädel von catus mit den meisten geringsten Maßen (abgesehen von No. 5, 7 und 4, welche einem dritten catus entnommen sind) ist als weiblicher bezeichnet. Die geringsten Maße von domestica gehören in 1, 2, 5 einer als jung bezeichneten, aber ausgewachsenen Katze an, welche zugleich in 4 und 6 die größten Maße hat, 7 einer „alten" Katze, die übrigen, geringsten, einem Weibchen, alle größten mit Ausnahme der genannten, der „alten".

So sind jedenfalls, wenn auch das untersuchte Material gering ist, doch entsprechende Exemplare bei beiden Arten den Messungen zu Grunde gelegt. Außerdem bemerke ich, daß eine Durchsicht der zahlreichen in der Stuttgarter Sammlung befindlichen Schädel von catus und von domestica mir gleichfalls gezeigt hat, daß die von Blasius angegebenen Unterscheidungsmerkmale durchaus nur relativen Wert besitzen.

Außer den angegebenen oder aus dem Mitgeteilten hervorgehenden Merkmalen unterscheidet sich catus von maniculata und domestica — abgesehen von der Gesamtgröße — bekanntlich durch den buschigen Schwanz. Dagegen kann ich nicht finden, daß die Länge des Schwanzes einen Unterschied abgibt: sie beträgt in allen Fällen ziemlich genau ⅓ der Gesamtlänge des Tieres — der Schwanz ist insbesondere bei maniculata nicht länger als bei domestica, bei catus absolut, nicht verhältnismäßig länger.

Es betragen in cm bei:

	catus (alt. Männchen)	maniculata (alt. Weibchen)	domestica (alt. Männchen)
Gesamtlänge	105	81	86,5
Rumpf und Kopf	71	54	60
Schwanz	35	27	26,5

Nachdem Obiges schon geschrieben war, wurde ich mit den auf den Gegenstand bezüglichen Bemerkungen von Dönitz bekannt (Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 17. März 1868), welche mit meiner Kritik der Blasiusschen Unterscheidungsmerkmale durchaus übereinstimmen. Wenn dagegen Dönitz von einer stärkeren Ausprägung der Knochengräten bei der Hauskatze gegenüber der Wildkatze spricht, so möchte ich nach den mir vorliegenden Objekten eher das Umgekehrte behaupten. Eher läßt sich als Merkmal „kräftigere Entwickelung der Zähne" bei catus erwähnen, es ist aber auch dieses Merkmal ein durchaus relatives. Dönitz' Erklärung der Grube am oberen Ende der Nasenbeine bei domestica als Folge der dickeren Knochen gezähmter Tiere stimmt übrigens auch nicht: Die Grube ist auch bei meiner maniculata vorhanden und kommt auch bei catus öfters vor.

Ich hoffte, durch Wägen der Schädel und Messen der Schädelkapazität bestimmte Zahlen zu bekommen, allein die Unterschiede im Schädelgewicht sind offenbar nach dem Alter zu bedeutend, als daß man mit wenigen Wägungen etwas machen könnte. Der Schädel des alten catus von dem mir vorliegenden Skelett wiegt mit Unterkiefer 38,465 g, der eines Weibchens 30,197 g, der von maniculata alt, Weibchen, 35,617 g, der einer weiblichen domestica (Skelett) 35,52 g, der einer jungen, aber ausgewachsenen domestica 22,077 g. Die mir zugänglichen übrigen Schädel von domestica sind irgend verletzt.

Martin (Das Leben der Hauskatze 1883) hebt als größte Verschiedenheit zwischen den beiderlei Schädeln die hervor, daß das Profil desjenigen der Wildkatze viel gewölbter sei, während der Hauskatzenschädel ungleich mehr geradlinig sei und „die Längsachse des Hirnkastens viel geringeren Winkel zur Achse des Gesichts"

Digitized by Google

bilde. Martin zeichnet jenen Unterschied in der Schädelwölbung jedenfalls sehr übertrieben ab, aber nicht etwa nach Originalen, sondern augenscheinlich nach den Blasiuschen Zeichnungen, welche er ohne Quellenangabe hat nachzeichnen lassen. Ich kann jenen Unterschied nach den mir zu Gebote stehenden Schädeln gleichfalls nicht als maßgebend anerkennen, doch ist reicheres Material einem endgültigen Urteil über seinen relativen Wert zu Grunde zu legen.

Endlich vermag ich auch auf Schulterblatt und Becken bezügliche Unterschiede am Skelett von Wildkatze und Hauskatze, wie sie der jüngere Blasius*) aufgestellt hat, durchaus nicht greifbar zu finden.

Sonach ergibt sich, daß man zwar das Skelett einer ausgewachsenen Wildkatze bestimmten Geschlechts von dem einer ausgewachsenen Hauskatze bestimmten Geschlechts nach der Größe und nach der Stärke des Knochenbaues unterscheiden kann. Daß es auch eine Anzahl von osteologischen, bezw. odontologischen, also auf Knochen- und Zahnbau bezüglichen Merkmalen gibt, welche mehr oder weniger sicher beide Skelette unterscheiden lassen, daß diese Merkmale aber durchaus nicht immer stichhaltig sind und daß also unter allen Umständen greifbare, systematisch verwertbare solche Unterscheidungsmerkmale nicht bestehen. Ebensowenig bestehen solche Unterschiede, wenigstens am Schädel, zwischen der Hauskatze und der Falbkatze.

Zu unterscheiden ist, wenn ich zusammenfassen soll, die Wildkatze von der Hauskatze im ausgewachsenen Zustande, abgesehen von der Größe, durch den buschigen Schwanz und durch die Zeichnung. Allein diese Merkmale reichen nicht aus, um sie als besondere Art aufzustellen. Die Wildkatze erscheint sowohl nach der Zeichnung wie nach dem Knochenbau und der Bezahnung und nach ihren übrigen Eigenschaften als eine Abart der Felis manieulata-domestica. Wie früher bemerkt, beweisen die Verhältnisse der Zeichnung indessen, daß die Trennung der Wildkatze von manieulata-domestica schon sehr lange ihren Anfang genommen haben muß — und auch darin werden jene Beweise durch die anatomischen Thatsachen gestützt.

Die Hauskatze hat zwar einen längeren Darmkanal als die Wildkatze. Allein es wurde schon früher von mir hervorgehoben, daß dieses Merkmal ein veränderliches, durch Angewöhnung an teilweise pflanzliche Nahrung erzeugtes, somit für Artenunterscheidung nicht verwertbares sei.

Die Wildkatze ist demnach als eine beginnende Art zu bezeichnen.

*) Vergl. Wilhelm Blasius in „Aus Wald und Heide", Trier, Leuk' Verlag, 1. April 1878. W. Blasius berichtigt dort selbst die von seinem Vater aufgestellten Unterscheidungsmerkmale, hält aber doch einige unter ihnen für stichhaltig, indessen gerade solche, welche ich am wenigsten anerkennen kann. (Vergl. dazu meinen Aufsatz im „Zoologischen Anzeiger" 1884 No. 159, Schlußanmerkung.)

Ueber Kraftübertragungen.

Von

H. Keller,
K. Wasser-Bauinspektor in Berlin.

Ein Schlagwort der neueren Zeit ist: die Ausnutzung der natürlichen Wasserkräfte. Den Ueberfluß der an Wasser mit starkem Gefälle reichen Gebirge nach der Tiefebene zu bringen, erscheint als ein erstrebenswertes Ziel der Volkswirtschaft und Ingenieurkunst. Auch hier soll die Elektricität, das Mädchen für alles, zu Hilfe kommen. Bisher ist es jedoch noch nicht gelungen, nennenswerte Erfolge in diesem Sinne zu erzielen. Sobald die Wasserkraft durch elektrische Leitungen auf große Entfernungen übertragen werden soll, muß man mit hohen Spannungen arbeiten, wodurch der Betrieb unsicher und gefährlich wird. Durch die Ueberwindung der Widerstände geht ein so bedeutender Teil der Kraft verloren, daß bei einer Entfernung von etwa 30 Kilometern die Anlage eines Dampftriebwerks am Verbrauchsorte vorteilhafter ist als die Ausnutzung der im allgemeinen nur durch kostspielige Wasserbauten verwendbar zu machenden Wasserkraft. Kommt noch hierzu, daß man nicht zu allen Jahreszeiten mit Bestimmtheit auf die Wirksamkeit der Kraftquelle rechnen darf, daß also andere Triebwerke zur Aushilfe in Bereitschaft gehalten werden müssen, so verflüchtigen sich gar bald die schönen Träume von der billigen Kraftgewinnung, und das Bächlein im Bergland murmelt ruhig weiter, ohne für die nüchternen Zwecke der Ebenenbewohner ins Joch zu gehen.

Völlig anders liegt der Fall, wenn die Verbrauchsstelle in größerer Nähe der Kraftquelle liegt, und wenn es verhältnismäßig geringen Aufwandes bedarf, das Gefälle des Wassers zur nutzbaren Arbeitsleistung zu zwingen. Zu Gebirgsland lohnt es sich sogar, das Aufschlagswasser auf bedeutende Entfernungen in künstlichen Leitungen herbeizuführen, um die Wassertriebwerke mit Kraft zu versorgen. So wird im Harz und im Erzgebirge aus hochgelegenen Sammelweihern Speisewasser den Wasserrädern und Turbinen zugeleitet, welche die Förderwerke, Wasserhaltungen und andere bergmännische Getriebe in Bewegung setzen. Noch großartiger sind die Anlagen im kalifornischen Bergwerksgebiet, wo das für die Hurdy-Gurdy-

Digitized by Google

Räder und die Ausspülung des goldführenden Kieses erforderliche Wasser in vielmeilenlangen Röhrenleitungen aus den künstlichen Seen des Hochgebirgs herabfließt. Welche Art von Triebwerken man auch immer wählen mag, Wasserräder oder Turbinen, oder Wassersäulenmaschinen, stets zielt das Bestreben darauf hin, die in Bewegung zu setzende Arbeitsmaschine möglichst unmittelbar ohne Zuhilfenahme von Zwischenleitungen gangbar zu machen. Wenn dies nicht thunlich ist oder wenn von einem Wassertriebwerk mehrere an verschiedenen Stellen gelegene Arbeitsmaschinen mit Kraft versorgt werden sollen, so muß man jedoch zu Kraftübertragungen seine Zuflucht nehmen.

Die elektrische Kraftübertragung, obwohl für gewisse Verhältnisse recht gut geeignet, vermag einstweilen noch nicht in Wettbewerb zu treten, sobald auf Zuverlässigkeit, Einfachheit und Sicherheit des Betriebs hervorragender Wert gelegt wird. Sieht man von anderen unvollkommenen Uebertragungsarten ab, so kommen nur in Frage: die Kraftübertragungen mit Drahtseilen, mit Preßluft und mit Kraftwasser. Für die beiden letzteren ist die Einschaltung von Pumpwerken erforderlich, welche die zur Fortleitung der am Ursprungsorte erzeugten Kraft nach den einzelnen Verwendungsstellen dienende gasförmige oder tropfbare Flüssigkeit unter Druck setzen.

Wer die Schweiz kennt, erinnert sich wohl in Freiburg und Zürich Einrichtungen zur Uebertragung von Kraft mit Drahtseilbetrieb gesehen zu haben, vor allem in Schaffhausen, wo den Stromschnellen des Rheins gegen 1000 Pferdestärken abgewonnen und auf jene Art an zahlreiche gewerbliche Anstalten verteilt werden. Bis auf Entfernungen von etwa 2 Kilometern übertrifft diese Uebertragungsart hinsichtlich ihres Wirkungsgrades alle übrigen. Darüber hinaus wird ihr Wert durch starke Reibungsverluste beeinträchtigt. Auch entstehen oft Schwierigkeiten, die erforderlichen Richtungsänderungen eintreten zu lassen, vor allem aber die Kraft je nach dem Bedarf der Arbeitsmaschinen denselben zuzumessen. Die Anlagen sind außerdem platzraubend und teuer in der Unterhaltung, da die Seile rasch abgenutzt und frühzeitig ausgewechselt werden müssen, um nicht durch Seilbrüche Gefahren und nachteilige Betriebsstörungen zu veranlassen. Diese Wenn und Aber beschränken die Verwendbarkeit der Seilübertragung auf ein enges Feld, innerhalb dessen sie allerdings vortrefflich wirksam ist.

Was die Preßluftübertragung anbelangt, so hat sich dieselbe ausgezeichnet bewährt bei Arbeiten im Reiche der Gnomen, hauptsächlich beim Bau der großen Alpentunnel, die ohne die Verwendung von Preßlufthohrern wohl überhaupt nicht zur Ausführung gekommen wären. Beim Gotthardtunnel wurde beispielsweise das Wasser der wilden Reuß oberhalb des Tunneleingangs bei Göschenen 96 m über demselben aufgefangen und in einer eisernen Rohrleitung den Turbinen zugeführt, welche eine Leistungsfähigkeit von 1400 Pferdestärken besaßen. Diese bedeutende Wasserkraft setzte eine größere Anzahl von Luftpreßpumpen in Thätigkeit, mit deren Hilfe die auf das Sechsfache des gewöhnlichen Luftdrucks angespannte Preßluft in einer eisernen Rohrleitung bis zu den am äußersten Ende des Stollens arbeitenden Steinbohrern getrieben wurde. Die beim Betriebe derselben entweichende Luft trug in günstiger Weise zur Lüftung und Wetterführung bei. Ebenso wurden für die Förderung des ausgebrochenen Gesteins aus dem Tunnel ans Tageslicht Luftlokomotiven verwandt, die mit doppelt so hoch gespannter Preßluft gefüllt waren. Ein wesentlicher Vorteil dieser Kraftübertragung besteht ferner in dem sehr geringen Druckverlust, der auf dem Wege von der Kraftquelle zum Arbeitsplatze stattfindet. Nachteilig ist jedoch die starke Abkühlung, welche beim Entweichen der Preßluft eintritt, sowie der Umstand, daß die Spannung verhältnismäßig nicht hoch getrieben werden kann. Für Betriebe, welche nur geringe Kraftleistungen erfordern, zum Beispiel für den einheitlichen Betrieb von Uhrwerken (in Paris) empfiehlt sich die Preßluftübertragung durchaus. Dagegen will ihre Verwendung für starke Arbeitsleistungen, trotz vielfacher Bemühungen in dieser Richtung, nicht recht Boden gewinnen. Neuerdings macht sogar beim Tunnelbau den mit Preßluft betriebenen Stoßbohrern der mit hochgespanntem Kraftwasser arbeitende Drehungsbohrer mit Erfolg den Rang streitig.

Die scheinbar am wenigsten vorteilhafte Uebertragungsart, die Kraftwasserübertragung, hat thatsächlich alle anderen bei weitem überflügelt. Streng genommen sind sämtliche städtischen Wasserleitungen, obgleich dieselben nur unter niedrigem Druck zu stehen pflegen, als Kraftwasserleitungen anzusehen und werden auch öfters als solche verwandt. Um größere Arbeitsleistungen vorteilhaft bewirken zu können, ist es jedoch erforderlich, besondere Leitungen herzustellen, welche ausschließlich dem Zwecke der Kraftübertragung dienen und dem entsprechend unter hohem Drucke stehen. So liegen zum Beispiel in Zürich neben den Röhren der Brauchwasserleitung, welche aus einem in geringer Höhe errichteten Sammelbehälter gespeist wird, die unter 160 m Druckhöhe befindlichen Röhren der Nutzwasserleitung. In beide Behälter, die zur Ausgleichung dienen, wird das Wasser mit kräftigen Pumpen gepreßt, für deren Betrieb in der Limmat eine Turbinenanlage mit zugehörigem Stauwerk angelegt worden ist. Bei einer ähnlichen Anlage in Genf hat man zunächst von der Errichtung eines so hoch gelegenen Sammelbehälters abgesehen und benutzt einstweilen für die Druckregelung mehrere große Windkessel. Solche Kraftwasserleitungen haben den Vorzug, daß sie neben ihrer eigentlichen Bestimmung auch im Notfalle den Niederdruckleitungen der städtischen Wasserversorgung zu Hilfe kommen können, sobald bei Feuersgefahr oder sonstwie außergewöhnlicher Wasserbedarf eintritt.

Wenn mit Spannungen von mehr als 150—200 m Druckhöhe gearbeitet werden soll, so kann man sich weder der hochliegenden Sammelbehälter noch der Windkessel für die Regelung des Druckes und der

Digitized by Google

Wasserverteilung bedienen. Ein Hauptvorzug der Kraftwasserübertragung besteht jedoch gerade darin, daß sie einen um so höheren Wirkungsgrad zu erzielen gestattet, je höher die Spannung des Kraftwassers gesteigert wird. Die Widerstände der Uebertragung wachsen mit der Geschwindigkeit, welche das Wasser beim Durchflusse durch die Leitungsröhren annimmt, sind dagegen nahezu unabhängig von der Druckhöhe. Wenn man sehr bedeutende Arbeitsleistungen vorteilhaft ausführen will, so empfiehlt es sich daher, den Wasserverbrauch der Arbeitsmaschinen auf das äußerste einzuschränken, indem das Kraftwasser aufs höchste angespannt wird. Man muß also eine große Summe von Kraft in möglichst wenig Masse vereinigen, wie man sich im Alltagsleben zur leichteren Wertübertragung gerne an Stelle von zwanzig schweren Silberthalern drei goldene Doppelkronen einwechselt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß für die meisten Fälle Druckhöhen von 450—600 m genügen; doch kommen auch solche von 1000 und noch mehr Metern vor.

Accumulator, zu deutsch Kraftsammler, wird die Vorrichtung benannt, welche den Betrieb der Kraftwasserleitungen, die mit jenen bedeutenden Spannungen arbeiten, zu regeln gestattet. Die Erfindung des Kraftsammlers hat für die Verwendung der Wasserkraft eine Ausdehnung ermöglicht, deren Grenzen noch gar nicht zu übersehen sind. Ein solcher Kraftsammler besteht aus einem senkrecht aufgestellten kreisrunden Wasserbehälter mit kräftigen Wandungen, in welchen ein mit mächtigen Gewichten belasteter Kolben eintaucht. Je größer die Belastung im Vergleich mit dem Querschnitte des Kolbens ist, um so größer muß die Spannung des mit starken Druckpumpen in den Behälter hineingepreßten Wassers sein, damit der Kolben angehoben zu werden vermag. Je größer andererseits im Vergleich mit dem Wasserverbrauch der Arbeitsgetriebe, die von der Kraftwasserleitung gespeist werden, der Rauminhalt des Behälters gewählt wird, um so nachhaltiger wirkt der Kraftsammler auf die Regelung des Betriebes ein. Der Rauminhalt ist aber einfach gleich dem Querschnitte des Kolbens mal der Hubhöhe desselben. Wenn also diese Abmessungen im Vergleich mit der Spannung und dem Verbrauche des Druckwassers richtig gewählt sind, so kann man vorübergehend höchst bedeutende Arbeitsleistungen mit einem verhältnismäßig schwachen Krafttriebwerk verrichten. Der belastete Kolben sinkt alsdann rasch und muß allmählich wieder angehoben werden. Auf diese Weise bildet der Kraftsammler eine Sparkasse, in welche aus dem Krafttriebwerk fortwährend mäßige Beträge eingezahlt werden, damit im Falle des Bedarfs die Arbeitsmaschinen jederzeit entnehmen können, so viel zur Erhaltung ihrer Leistungsfähigkeit erforderlich ist.

Wird eine derartige Anlage durch Wasserkraft betrieben, so findet zunächst eine Umwandlung der dem fallenden Wasser innewohnenden lebendigen Kraft in Arbeitsleistung des Wassertriebwerks statt, sodann eine Umwandlung der vom Triebwerk erzeugten Kraft in Spannung des aus den Hochdruckpumpen abfließenden gepreßten Wassers, hierauf eine Umwandlung der Druckhöhe desselben in die für das Anheben des belasteten Kolbens erforderliche Arbeit, schließlich eine Umwandlung der dem sinkenden Kolben innewohnenden lebendigen Kraft in Arbeitsleistung der einzelnen, mit Kraftwasser versorgten Getriebe. Da bei jeder Umwandlung beträchtliche Kraftverluste entstehen, wozu noch die bei der örtlichen Uebertragung eintretenden Verluste kommen, so bleibt von der ursprünglich vorhandenen Wasserkraft günstigenfalls die Hälfte als Nutzwirkung übrig. Die andere Hälfte ist aufgeopfert worden, um jenen Rest auf bequeme Weise am richtigen Ort und in beliebiger Zeit zur Hand zu haben. Am Arlbergtunnel stand beispielsweise eine Wasserkraft mit 80 m nutzbarem Gefälle zur Verfügung, die in einer Sekunde 180 Liter Aufschlagswasser für die Turbinen lieferte. Für den Betrieb der Drehungsbohrer wurden schließlich nur 8 Liter Kraftwasser verbraucht, dessen Druckhöhe allerdings fast 900 m betrug. Die Kraftquelle besaß demnach eine $11\frac{1}{4}$mal geringere Druckhöhe als die Wasserkraft des Bohrgetriebes, während ihre Wassermenge $22\frac{1}{2}$mal größer war als der Verbrauch an der Verwendungsstelle. Das ist freilich ein gewaltiger Verlust. Aber nur in dieser Form als hochgespanntes Kraftwasser und fern von dem Ursprungsorte am äußersten Ende des Vorstollens tief im Innern des Berges war die Wasserkraft überhaupt zu verwenden. Man könnte den Umwandlungsvorgang eine Veredelung der rohen Wasserkraft nennen. Ihr Wert wird nicht verringert durch jenen Kraftverlust, sondern erhöht.

Nun ist leicht ersichtlich, daß die Verhältnisse sich nicht wesentlich ändern, wenn statt des Wassertriebwerks ein anderes Triebwerk die Druckpumpen in Gang setzt. Da man gewöhnlich in der Nähe der Städte und Häfen, für deren Hebewerke der Kraftwasserbetrieb am häufigsten verwandt worden ist, über natürliche Wasserkräfte nicht verfügt, so besteht die Kraftquelle in der Regel aus einem Dampftriebwerk. Hochgespannter Wasserdampf wird in die Dampfcylinder einer Maschine geleitet und setzt die Kolben in Bewegung. Die Kolbenstangen treiben meistens unmittelbar die Hochdruckpumpen, welche das Kraftwasser in den Sammler pressen. Man könnte zweifelhaft sein, ob es nicht vorteilhafter wäre, den Wasserdampf unmittelbar nach den Arbeitsgetrieben zu leiten, von denen jedes alsdann mit einer kleinen Dampfmaschine versehen werden müßte, oder jedem derselben eine besondere Maschinen- oder Kesselanlage zu geben. Beides ist öfters geschehen und unter gewissen Verhältnissen wohl auch zweckmäßig. Für größere Anlagen kann jedoch nur eine einheitliche Kraftversorgung in Frage kommen, und zwar eine solche, die einfach, dauerhaft, gefahrlos und jederzeit rasch leistungsfähig ist. In allen diesen Beziehungen wird die Kraftübertragung mit Dampfleitung bei weitem übertroffen von der Kraftwasserübertragung. Die Wartung der kleinen Dampfmaschinen kann man nur gut geschulten Aufsehern überlassen, und selbst dann sind Gefahren und Betriebsstörungen nicht aus-

Digitized by Google

geschlossen. Die Handhabung der Kraftwassergetriebe ist dagegen so überaus einfach, daß sie jedem Arbeiter anvertraut werden kann. Ihr Gang ist völlig geräuschlos und belästigt den Verkehr in keiner Weise. Als stumme Riesen verrichten die Kraftwassermaschinen die ihnen übertragene Arbeit.

In keinem Lande haben diese Vorzüge lebhaftere Anerkennung gefunden als in England. Da gibt es fast keinen Hafen von Bedeutung, dessen Hebewerke nicht mit Wasserkraft betrieben würden. In zahlreichen gewerblichen Anlagen, besonders in Stahlwerken findet die Kraftwasserübertragung ausgedehnte Verwendung. Nach dem Vorgange von Hull ist seit kurzem auch in London eine Kraftwasserleitung in Betrieb, welche von einem Dampfpumpwerke aus den dichtestbevölkerten Stadtteil mit Kraftwasser für Arbeitsmaschinen, Gepäck- und Personenaufzüge u. s. w. versorgt. Die Gesellschaft, welche die Anlage ausgeführt hat und betreibt, macht dem Vernehmen nach vortreffliche Geschäfte, obgleich sie sehr geringe Beträge für die Kraftbenutzung erhebt.

Gerade für Häfen, für das Ueberladen von Lasten aus den Schiffen und in die Schiffe mit Hilfe von Drehkranen, für Aufzugsvorrichtungen, für die Bewegung von Winden und Spillen, von Drehbrücken und Schleusenthoren eignet sich die Kraftwasserübertragung ganz vortrefflich. Es handelt sich hierbei gewöhnlich um sehr große Arbeitsleistungen, die rasch bewerkstelligt werden müssen. Oefters fallen solche Anforderungen zeitlich so nahe zusammen, daß vorübergehend ein ungeheurer Kraftbedarf entsteht. Dazwischen sind längere Pausen, in denen gar keine oder nur sehr geringe Ansprüche erhoben werden. Durch die Einschaltung der Kraftsammler vermag die Kraftwasserübertragung weit besser als die übrigen Kraftübertragungen einem derartigen Betriebe zu entsprechen, indem mit einer verhältnismäßig nur schwachen Dampfmaschine, welche stetig Kraftwasser in den Sammler pumpt, im Augenblicke des Bedarfs äußerst große Arbeitsleistungen durch schnelle Entnahme von Wasser aus dem Kraftsammler bewirkt werden können.

Auf dem europäischen Festland fanden sich bisher größere Kraftwasseranlagen nur in Antwerpen und Marseille, kleinere außerdem noch in Paris, Rotterdam, Amsterdam, Geestemünde, Hamburg, Harburg und Magdeburg. Eine Anlage allerersten Ranges ist die ihrer Vollendung entgegengehende Einrichtung für den Wasserkraftbetrieb der Hebewerke des neuen Berliner Packhofs. Besonderer Wert ist bei derselben darauf gelegt worden, die für Bewegung der toten Last erforderlichen Kraftwassermengen bei der Rückbewegung großenteils wiederzugewinnen und hierdurch den Verbrauch von Kraftwasser möglichst zu beschränken. In dieser Beziehung möchte die inmitten unserer Reichshauptstadt neu hergestellte Anlage unerreicht dastehen als leuchtendes Vorbild einer zweckmäßigen und sparsamen Kraftübertragung.

Die 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Straßburg.

Die Versammlung, welche vom 18. bis 22. September des vorigen Jahres abgehalten wurde, war sehr zahlreich besucht, wozu einerseits der Wunsch, die vortrefflichen Institute der neubegründeten Kaiser-Wilhelms-Universität kennen zu lernen, andererseits das in den Herzen der Naturforscher und Aerzte sich regende Bewußtsein, daß die deutsche Wissenschaft ihrerseits berufen sei, bei der moralischen Wiedereroberung Elsaß-Lothringens mitzuwirken, beigetragen haben mag. Auch ist der Umstand, daß zu Straßburg das Vergnügungsprogramm mehr als auf früheren Naturforschertagen in den Hintergrund trat, für die wissenschaftliche Thätigkeit des Kongresses förderlich gewesen. Wir besprechen im nachfolgenden einige der wichtigsten der in den allgemeinen Sitzungen sowie innerhalb der Sektionen gehaltenen Vorträge, resp. der an letztere sich knüpfenden Diskussionen, wobei wir jedoch, entsprechend der räumlichen Beschränkung dieses Artikels, uns damit begnügen müssen, die besagten Verhandlungen nur in ihren Hauptumrissen wiederzugeben.

Die erste allgemeine Sitzung wurde eingeleitet durch einen Vortrag von Professor Kußmaul, in welchem dieser verdienstvolle Gelehrte die Bedeutung der alten Universität Straßburg für die Entwickelung der Medizin und Naturwissenschaften erörterte und zugleich das rege wissenschaftliche Leben schilderte, wie es von jener Zeit an, wo Zunft und Humanismus daselbst miteinander kämpften, wo Schott, Grieninger und Ryff die ersten Skelett- und Eingeweidebilder herstellten und der berühmte Katheder-Anatom Günther von Andernach daselbst docierte, bis auf die Neuzeit sich gestaltete. Auf diesen historischen Ueberblick folgte sodann ein von A. Weismann (Freiburg i. B.) über „Die Begründung der Selektionstheorie" gehaltener Vortrag, der durch das schwache Organ des Redners in seiner Wirkung erheblich beeinträchtigt wurde und auch seinem Inhalte nach für ein zum Teil aus Laien und Damen sich zusammensetzendes Auditorium sich nicht recht eignete. W. bekämpft in demselben die neuerdings von dem Münchener Botaniker C. von Nägeli aufgestellte

Digitized by Google

Theorie (Lehre von dem Idioplasma und von der nicht durch natürliche Zuchtwahl, sondern durch Umwandlungen, die in dem Wesen der Organismen von vornherein begründet sind, hervorgerufenen Variation der organischen Wesen), befindet sich aber andererseits mit der Mehrzahl der Naturforscher insofern im Widerspruch, als die Möglichkeit der Vererbung von erworbenen Eigenschaften und Eigentümlichkeiten von ihm in Abrede gestellt wird. Nach seiner Ansicht wäre die Entstehung der Arten vielmehr darauf zurückzuführen, daß bei der Fortpflanzung der höheren (nicht durch Teilung oder Sprossung sich vermehrenden) Organismen in der männlichen und weiblichen Keimzelle zwei verschiedene Tendenzen miteinander verschmolzen würden und daß, je nachdem das eine oder das andere Element vorherrsche, mit verschiedenen Charakteren ausgestattete Wesen sich entwickeln müßten.

Was das fernere Program der ersten allgemeinen Sitzung der Naturforscherversammlung anlangt, so kam eine von Rühle (Bonn) angekündigte Gedächtnisrede auf zwei kürzlich verstorbene hervorragende ärztliche Forscher — den Anatomen J. Henle und den Pathologen Th. von Frerichs — wegen der durch Krankheit verursachten Abwesenheit des Redners in Wegfall; dieselbe wurde jedoch im Tageblatt der Naturforscherversammlung veröffentlicht und bietet ein vortreffliches Bild der Wirksamkeit dieser beiden Männer, welche zu den während der letzten Jahrzehnte auf medizinischem Gebiete gemachten Fortschritten sehr erheblich beigetragen haben.

Um hier sogleich einige Mitteilungen über den Verlauf der zweiten allgemeinen Sitzung anzuknüpfen, so war der von Rudolf Virchow über „Acclimatisation" gehaltene Vortrag, wenn in demselben auch anerkannt wurde, daß über das Wesen der Acclimatisation, über die Klimatkrankheiten, sowie über die Sterblichkeitsverhältnisse in den Tropengegenden bis jetzt noch wenig Positives bekannt sei, doch von einer unseres Erachtens nicht genügend motivierten pessimistischen Anschauung beeinflußt; auch wurden die Fortschritte, welche die Acclimatisierung der französischen Bevölkerung Algeriens in neuester Zeit gemacht hat und die günstigeren Aussichten, welche damit in Zusammenhang stehend der französischen Kolonialpolitik in Nordafrika sich nunmehr eröffnen, von dem Redner nicht genügend berücksichtigt. Mit der die Gegenwart bewegenden Kolonialfrage stand auch der zweite Vortrag der besagten Sitzung in Zusammenhang, in welchem Peschuel-Loesche (Leipzig) einige bei der Kultivierung tropischer Gebiete hauptsächlich in Betracht kommende Fragen wie: „Die Methode der Bodenbewirtschaftung", „Die Beschaffung der Arbeitskräfte für die Ansiedelungen" u. dergl. besprach und zugleich interessante Bemerkungen über die zur Anpflanzung in Tropenländern vorzugsweise sich eignenden Kulturgewächse, über Bodenbeschaffenheit und klimatische Verhältnisse des tropischen Afrikas, über die innerhalb der Tropen häufig unerläßliche Irrigation der Ländereien u. s. w. in seine Erörterungen einflocht.

Greifen wir aus der außerordentlichen Fülle der in den Sektionen der Naturforscherversammlung gehaltenen Vorträge — die Reichhaltigkeit des Materials ergibt sich schon daraus, daß das von Professor Stilling herausgegebene Tageblatt, in welchem die Verhandlungen zum großen Teile nur in kurzen Auszügen wiedergegeben sind, nicht weniger als 568 Quartseiten umfaßt — nur solche Vorträge resp. Diskussionen heraus, welche neue Gesichtspunkte darbieten oder von hervorragend praktischem Interesse sind, so verdienen die von B. Frank in der Sektion für Botanik über eine neue Form der Symbiose gemachten Mitteilungen hier wohl eine Erwähnung. Dieselben beziehen sich auf die Mycorrhiza — jenen Pilz, der nicht nur, wie schon seit geraumer Zeit bekannt, auf den Wurzeln der Kupuliferen sich ansiedelt, sondern auch bei vielen Koniferen (insbesondere bei der Gruppe der Abietineen, wie Kiefer, Weimutskiefer, Fichte, Tanne und Lärche), sowie Salicineen und Betulaceen häufig angetroffen wird. Eine besondere Eigentümlichkeit der Mycorrhiza besteht nach Frank darin, daß dieselbe sich nur in einem Boden bildet, welcher humöse Bestandteile oder unzersetzte Pflanzenreste enthält und daß dieser Pilz den Gewächsen, auf denen er sich ansiedelt, insofern Dienste leistet, als er denselben außer dem nötigen Wasser und den mineralischen Bodennährstoffen auch noch organische direkt aus dem Humus und den verwesenden Pflanzenresten entlehnte Stoffe zuführt und auf diese Weise die Wiederverwertung unzersetzter vegetabilischer Abfälle für die Ernährung der besagten Bäume ermöglicht.

Ein der Symbiose ähnliches Verhältnis behandelt ein von J. Gaule (Leipzig) in der Sektion für Zoologie über „Die Cytozoen und ihre Bedeutung für die tierischen Zellen" gehaltener Vortrag. Der besagte Gelehrte hat nämlich beobachtet, daß aus den Blutkörperchen der höheren Tiere und des Menschen sich die von ihm als „Cytozoen" bezeichneten Gebilde entwickeln, welche ebensowohl für die Bildung des Blutes (die Blutkörperchen sollen ihrerseits wieder im Gewebe der Milz aus den in gewisse Zellen — die sogenannten Ammenzellen — sich einlagernden Cytozoen hervorgehen) wie für die Entstehung der Zeugungsprodukte von großer Bedeutung sind. Nach Gaule wären die Cytozoen als Lebewesen von niedriger Organisation, als Gebilde, welche, wie so viele auf niederer Stufe stehenden Tiere und Pflanzen, einen Generationswechsel durchmachen und die Blutkörperchen lediglich als eine Zwischenform dieser niederen Organismen — gewissermaßen als das Leukocyten-Stadium derselben — zu betrachten, woraus sich dann weiter der Schluß ergeben würde, daß der Organismus der höheren Tiere und somit auch des Menschen als ein Konglomerat niederer Lebewesen, die in einem symbiotischen Verhältnis zu einander stehen, aufzufassen sei.

Um hier noch über einige andere auf naturwissen-

Digitized by Google

schaftlichem Gebiete sich bewegende Verhandlungen zu berichten, so erläuterte Imhof (Zürich) in einem Vortrage, welchen er in der Sektion für Mineralogie, Geologie und Geographie gehalten hat, die von ihm in 80 Süßwasserseen des Alpengebiets über die littorale, pelagische und Tiefsee-Fauna dieser Wasserbecken angestellten Untersuchungen — die zu erleichtern von ihm besondere Apparate (Schlamm- und Wasserschöpfer, Schleppnetze u. dergl.) konstruiert wurden. Aus der Beschaffenheit der in diesen Seen sich findenden Tiere zieht er zugleich den Schluß, daß während der Eiszeit — zur Zeit, wo die Gletscher des Alpengebiets sich bis zum Jura hin ausbreiteten — die Hochebene der Schweiz samt den in die Voralpen und Alpen hinein sich erstreckenden Seitenthälern nicht vollständig mit Eis angefüllt gewesen sei, daß vielmehr diese Eismasse auf einem großen See geruht habe und von demselben getragen worden sei und daß in diesen mit Eis zugedeckten Wasserbecken sich damals eine Tierwelt befunden habe, deren Nachkommen man noch in den heutigen Seen antreffe und die als eine voreiszeitliche zu betrachten sei. Bei Besprechung der auf glaciale Verhältnisse sich beziehenden Verhandlungen wollen wir hier noch bemerken, daß nach den von Schumacher (Straßburg) in der besagten Sektion gemachten Auseinandersetzungen gewisse Phänomene (Schichtenfaltungen, welche auf den Druck von Eismassen zurückzuführen sind, gewisse Erosionserscheinungen u. dergl.) dafür sprechen, daß das heutige Deutsch-Lothringen während eines bestimmten Abschnitts der Glacialperiode eine Eisbedeckung trug. Unter den in der erwähnten Sektion stattgehabten Verhandlungen verdient auch ein von dem bereits erwähnten Peschuel-Loesche gehaltener Vortrag hier noch insofern eine Erwähnung, als die eigentümlichen Verhältnisse des Hererolandes (Südwestafrika) und die merkwürdigen Höhlenbildungen und Bodenzerklüftungen, wie sie der kombinierte Einfluß des Windes und Flugsandes daselbst hervorruft, in demselben besprochen werden.

Wenden wir uns zur Betrachtung der in den medizinischen Sektionen stattgehabten Verhandlungen, so müssen wir uns auch hier auf eine ganz kursorische Uebersicht beschränken. Aus der Sektion für Hygieine — um mit dieser zu beginnen — ist zu berichten, daß die Frage, ob man nicht den durch übermäßige Anstrengung resp. durch zu lange Arbeitszeit hervorgerufenen Gesundheitsschädigungen von in Fabriken und Werkstätten beschäftigten Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern durch event. in die deutsche Gewerbeordnung aufzunehmende gesetzliche Bestimmungen entgegenwirken solle, zu lebhaften Erörterungen führte. In der nämlichen Sektion wurden von Wasserfuhr die event. gegen Einschleppung der Cholera nach Deutschland zu treffenden Präventivmaßregeln erörtert und bei dieser Gelegenheit die jetzt noch in vielen Ländern üblichen Quarantänebestimmungen einer scharfen Kritik unterzogen. Bei Erörterung der Cholerafrage berichtete auch der bekannte Hygieiniker Dr. Emmerich (München) darüber, daß während der letzten Jahre im nördlichen Teile von Kalkutta — obwohl dieser Stadtteil in hygieinischer Beziehung im allgemeinen günstiger situiert ist als der südliche Stadtteil — eine im Vergleich zum Auftreten der Seuche in der südlichen Stadt beträchtliche Zunahme der Cholerareckrankungen und Cholerasterblichkeit konstatiert wurde und daß diese Erscheinung auf eine Verstopfung der Schwemmkanäle zurückgeführt werden konnte. Sobald nämlich die Kanäle im nördlichen Stadtteil wieder gehörig gespült waren, verminderte sich die Cholerafrequenz und Choleramortalität — eine Thatsache, welche zu Gunsten der von Pettenkofer und seiner Schule behaupteten Abhängigkeit des Auftretens der Seuche von der Beschaffenheit des Erdbodens spricht.

Daß die Bakterienuntersuchungen in vielen medizinischen Sektionen eine wichtige Rolle spielten, wird niemand verwundern; insbesondere war dies der Fall in den Abteilungen für pathologische Anatomie und allgemeine Pathologie, wo zahlreiche durch Spaltpilze in den Geweben des menschlichen Körpers hervorgerufene Läsionen zur Besprechung kamen.

In der Sektion für Physiologie bekämpfte Golz die von Munk bezüglich der Lokalisierung der Sinnesthätigkeiten und höheren Geistesfunktionen in der Großhirnrinde aufgestellten Behauptungen und produzierte zu diesem Zwecke eine Anzahl von Hunden, bei denen er bestimmte Teile des Großhirns exstirpiert hatte; die Mehrzahl derjenigen, welche bei den besagten Demonstrationen zugegen waren, empfing jedoch den Eindruck, daß die in Rede stehenden Fragen zur Zeit noch nicht spruchreif seien.

Unter den Verhandlungen der neurologischen Sektion verdient ein von Grashey über „Die Bedeutung der Gehirn- und Rückenmarksflüssigkeit (liquor cerebrospinalis) für die Blutbewegung im Schädel" gehaltener Vortrag wegen der neuen Gesichtspunkte, die er eröffnet, hervorgehoben zu werden. Desgleichen ein Vortrag von Dr. S. Th. Stein (Frankfurt a. M.), in welchem die Anwendung schwacher elektrischer Ströme in der Elektrotherapie besprochen wurde und zugleich einige in neuester Zeit für praktische Zwecke konstruierte Galvanometer demonstriert werden. Der zuletzt erwähnte Gelehrte hat sich durch die Herstellung eines leicht transportabeln Elementes für den Induktionsapparat, sowie durch eine Vervollkommnung des Kehlkopfspiegels (Kombination des Laryngoskops mit einer kleinen Camera, in welcher ein photographisches Bild des Stimmapparats erzeugt wird) — Apparate, welche in der Sektion den Fachgenossen vorgelegt wurden — ein unbestreitbares Verdienst erworben.

Um hier noch einiger Fragen von hoher praktischer Bedeutung zu gedenken, welche auf der Naturforscherversammlung erörtert wurden, so wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß in der Sektion für Pädiatrie die mangelhafte Beschaffenheit der gegenwärtig in den meisten Schulen Verwendung findenden Tische und Bänke — (die „Minusdistanz", d. h. eine Konstruktion, wo der hintere Rand des Schultisches den

Digitized by Google

vorderen Rand der Schulbank ein wenig überragt und die jetzt gebräuchlichen niederen Rücklehnen sind nicht geeignet, die schiefe Haltung der Kinder und die sich hieraus ergebenden Rückgratsverkrümmungen zu verhindern) — sowie der von seiten der Mütter, Wärterinnen und Hebammen mit der Verabreichung von Medizinalweinen an Kinder getriebene Mißbrauch und die Verfälschung dieser Weine zur Besprechung kamen. Zu bemerken ist ferner noch, daß in der gynäkologischen Sektion statt der Anwendung des Chloroforms, das bekanntlich gewisse unangenehme Nachwirkungen hervorruft und auch nicht absolut ungefährlich ist, eine Mischung von Stickstoffoxydul (Lustgas) und Sauerstoff für die Anästhesierung der Kranken empfohlen wurde, daß statt des Jodoforms, welches — wenn in größerer Quantität auf Wunden appliciert — giftige Eigenschaften ausübt und zugleich unangenehm riecht, die Anwendung des Jodol — einer die nämliche Wirkung wie das Jodoform ausübenden, aber die unangenehmen Eigenschaften des letzteren nicht aufweisenden Substanz — befürwortet wurde und daß, wie aus einem in der Sektion für Militär-Medizinalwesen gehaltenen Vortrag hervorgeht, das Pulver von gebranntem Kaffee wegen seiner antiseptischen Eigenschaften auf Schlachtfeldern, wo es häufig an Verbandmaterial fehlt, als Verbandmittel wohl in Betracht kommen kann.

Zum Schlusse unseres kurzen Berichtes über die Straßburger Naturforscherversammlung wollen wir endlich noch bemerken, daß eine Ausstellung der neuesten chirurgischen Instrumente, orthopädischen Apparate u. dergl. die Sachverständigen in nicht geringem Grade fesselte und daß die von Dr. Peschuel-Loesche ausgestellten Ansichten aus den Kongoländern und den deutschen Schutzgebieten in Westafrika allgemeines Interesse erregten.

Der Sternschnuppenschwarm vom 27. November.

Von

Paul Lehmann,
Astronom des Rechen-Instituts der Kgl. Sternwarte zu Berlin.

Die Erwartung der Astronomen, daß der 27. November vorigen Jahres eine dem glänzenden Sternschnuppenfall vom 27. November 1872 ähnliche Erscheinung bringen würde, hat sich in vollstem Maße bestätigt. Allerdings wurden an vielen Orten, besonders in Mitteleuropa, die Beobachtungen durch die Ungunst der Witterung sehr beeinträchtigt, indessen ließen die Wahrnehmungen, welche bei zeitweiser Aufklärung des Himmels durch kleinere oder größere Wolkenlücken ermöglicht wurden, auch hier schon erkennen, daß hinter dem verhüllenden Wolkenvorhang ein Schauspiel von seltener Pracht und Schönheit, in Wahrheit einem Feuerregen vergleichbar, sich abspielen mußte. Mit diesen Wahrnehmungen stimmen die später eingetroffenen Berichte von den im Süden und Norden Europas gelegenen Beobachtungsorten, welche sich einer günstigeren Witterung zu erfreuen hatten, durchaus überein. Schon am 26. November hatte die zu erwartende prächtige Erscheinung stellenweise durch einzelne Vorboten sich angekündigt; am 27. war dieselbe beim Eintritt der Dunkelheit bereits zu großartiger, bis dahin durch das Tageslicht verborgener Entfaltung gediehen. In ihrem höchsten Glanze spielte dieselbe sich, in Zusammenfassung aller vorliegenden Nachrichten, um die siebente Abendstunde herum, nach Berliner Zeit gerechnet, ab. Während einzelne Beobachter auf eine Zählung der in verwirrender Menge den sichtbaren Luftraum durchschneidenden Meteore mehrfach Verzicht leisten mußten, geht aus den Zählungen und Schätzungen der mit einem wohlorganisierten Beobachtungsdienst ausgerüsteten Posten hervor, daß in der Stunde von 6½ bis 7½ Uhr mehr als 15 000 Sternschnuppen über dem Horizont desselben Ortes sichtbar wurden. In Upsala wurden in der Zeit von 6 Uhr abends bis 1 Uhr morgens nahezu 41000 dieser Himmelskörper gezählt. Die Angaben über die Helligkeit der wahrgenommenen Meteore weichen etwas voneinander ab; ein nicht unerheblicher Teil, etwa 10 vom Hundert übertrafen an Helligkeit die Sterne erster Größe, einzelne sogar diejenige der Venus. Letztere zeichneten sich häufig zugleich durch die lange Dauer des ihr Aufleuchten verursachenden Glühvorganges aus. So wurde beispielsweise eine sehr glänzende Sternschnuppe in Upsala sowohl wie in Stockholm 6 Minuten lang beobachtet; da bei der Gleichzeitigkeit der Erscheinung an beiden Orten anzunehmen ist, daß letztere von demselben Meteor ausging, so wurde dessen Parallaxe bestimmt und daraus ein Abstand gleich 120 Kilometer von der Erdoberfläche abgeleitet. Erwähnenswert ist noch die von mehreren Beobachtern hervorgehobene und schon 1872 bemerkte Eigentümlichkeit, daß die Sternschnuppen vielfach nicht in gleichmäßiger Verteilung nach Raum und Zeit, sondern gruppenweise, 2 bis 5 auf einmal in nahe bei einander liegenden Bahnen dahinzogen. — Eine Hauptaufgabe der Astronomen lag in der Ermittelung des Radiationspunktes, d. h. desjenigen Ortes am Himmel, von welchem der Meteorschwarm scheinbar herkam, weil aus dessen Lage auch die Lage der

Digitized by Google

Meteorbahn im Weltenraum abgeleitet werden kann. Wie man von vornherein vermutete, stellte sich in der That heraus, daß, wie im Jahre 1872, eine Gegend im Sternbilde der Andromeda in der Nähe des Sternes γ als Radiationspunkt anzunehmen ist, was soviel bedeutet, als daß der neuerdings erschienene gleich dem vor 13 Jahren beobachteten Sternschnuppenschwarm in derselben Bahn wie der Bielasche Komet einherzieht. Seine größte Annäherung an die Sonne wird dabei voraussichtlich mit dem Ende des Jahres 1885 zusammenfallen und die nächste sichtbare Wiederkehr nach einem zweimaligen Umlauf in seiner Bahn Ende November 1898 stattfinden. Der Komet selbst, welchem die glänzende Meteorerscheinung des 27. November ihren Ursprung verdankt, ist diesesmal, wie es scheint, nicht wieder aufgefunden worden. Vielleicht ist die Auflösung desselben auch schon so weit vorgeschritten, daß eine Wahrnehmung desselben überhaupt nicht mehr möglich ist; wann indessen die zerstreuten Ueberreste desselben sich so weit über die ganze Ausdehnung der Bahn verteilt haben werden, daß wir einer alljährlichen Wiederkehr der in diesem Jahre beobachteten Novembererscheinung gewärtig sein dürfen, läßt sich nicht voraussagen. Der Glanz der Erscheinung würde wohl sehr dabei einbüßen.

Schließlich mag noch darauf hingewiesen werden, daß der Verbrennungsprozeß, welchen so zahllose Eindringlinge in unsere Atmosphäre erleiden, höchst wahrscheinlich nicht unmerkbar für die Zusammensetzung der letzteren bleibt. In der That sind denn auch in dem am 28. November in Genf gefallenen Regen deutliche Spuren von Meteorstaub nachgewiesen worden. Vielleicht dürfte auch die in den darauf folgenden Tagen wieder sehr merklich gesteigerte Pracht der Abendröte ihren Grund in der plötzlichen Vermehrung fein zerteilter Staubmassen in unserer Atmosphäre haben.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Zoologie.

Von

Dr. William Marshall,
Professor an der Universität Leipzig.

Weismann, Aug.: Ueber die Dauer des Lebens. Vortrag, gehalten auf der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Salzburg, am 21. September 1881. (Selbstverlag.) Derselbe: Ueber Leben und Tod, eine biologische Untersuchung. Jena 1884. Derselbe: Zur Frage nach der Unsterblichkeit der Einzelligen. Biologisches Centralblatt. Bd. IV. 1885, Nro. 21. Seite 650 und Nro. 22. Seite 677.

Die Gründe, warum das Leben des Menschen 70 und, wenn es hoch kommt, 80 Jahre währet und die Ursachen, weshalb der Tod in die Welt gekommen ist, sind seit je für Theologen und Laien wie für Philosophen und Naturforscher etwas Unbegreifliches, ein secretum secretorum, ein Geheimnis der Geheimnisse gewesen.

Viele glaubten mit Hufeland, daß, je schneller ein Tier entstünde und je schneller es zur vollständigen Reife gelange, desto schneller sein Leben entschwünde und daß die Lebensdauer eines Geschöpfes um so länger sei, je größer seine Restaurationsfähigkeit und je geringer seine innere und äußere Konsumtion, je weniger intensiv mit einem Worte sein Leben sei. Nach Jördens sucht die sterbliche Natur unsterblich zu sein. Dies vermag sie nur durch die Erzeugung; das Veraltende und Abgehende läßt ein neues Solches, wie es selbst war, zurück und durch diese Veranstaltung hat alles sterbliche Anteil an der Unsterblichkeit. Gründlicher befaßt sich Burdach in seiner, noch heute so lesenswerten „Physiologie als Erfahrungswissenschaft" mit diesen Fragen. Für ihn ist es notwendig, daß das Leben endlich ist und zu einer gewissen Zeit untergehen muß, denn es hat zu einer gewissen Zeit begonnen. Das Leben jedes einzelnen Wesens ist aus dem universellen Leben hervorgegangen, aber in individueller Form, es hat sich aus dem universellen Leben entwickelt, sich gleichsam abgeschieden und individualisiert und es muß immer wieder zu seinem Urquell, dem Universellen zurückkehren; es ist nur eine der Erscheinungen desselben, aber alle diese Erscheinungen und Formen sind das Wechselnde, Vergängliche, nur das Universelle selbst ist ohne Anfang und Ende. Der unmittelbare und nächste Grund des Sterbens ist die Erschöpfung des Vermögens der Verjüngung; der Tod wird notwendig durch die Unmöglichkeit der Restauration und es ist nicht die Abnahme der Kräfte, sondern die Abnahme des Ersatzes, die ihn herbeiführt. Je reicher und vielseitiger der Begriff des Lebens ist, um so längere Zeit bedarf es auch, um zum Ziele seiner Entwickelung zu gelangen und um so später erfolgt der Tod. Aber, da das Innere sich im Aeußeren verkündet, ist auch das Verhältnis der Masse eines Geschöpfs nicht ohne Bedeutung für seine normale Lebensdauer. Burdach versucht weiter darzuthun, wie der Tod auch um so eher eintrete, je schneller ein Wesen sich entwickle und wie das Leben um so kürzer währe, je kürzer das Fruchtleben eines Tieres daure, je früher die Zeugungsfähigkeit einträte, je schneller das Wachstum sich vollende und je kürzer bei Säugetieren die Periode des Säugens sei. Ein jedes Individuum ist nach Burdach eigentlich nur ein Organ seiner Gattung und wenn es am kräftigsten und auf dem höchsten Punkte seines Daseins angekommen ist, dann regt sich die ursprüngliche Natur, die nur aus der Idee des Ganzen hervorgeht und durch das Ganze

Digitized by Google

besteht. Der Organismus wird gleichsam von der Ahnung seiner Vergänglichkeit ergriffen; seine Bildungskraft durchbricht die Schranken der Individualität und bildet von ihrem Ueberschusse einen organischen Teil, der sich zum neuen Individuum ausbildet.

Ganz ähnlich stellt Walther die Behauptung auf, daß es nirgends die Individuen seien, welche zeugten, sondern zeugungsfähig sei allein der unsterbliche Begriff, die Gattung — die Zeugung selbst sei nur eine stets neue Bewährung der Vergänglichkeit alles Besonderen und des alleinigen Bestehens der Idee durch den Wechsel des Seins. Sei das Werk der Erzeugung und Fortpflanzung vollbracht und die neue Generation herangewachsen, so werde die vorhergehende dem Tode und der Verwandlung ihres sterblichen Anteils übergeben. Denn sie sei unkräftig und altern d geworden und das ganze Greisenalter sei der Anfang des eigentlichen Todes. Jene absterbende Generation mache einer jüngeren und kräftigeren Platz, in welcher das Leben noch frisch und neuer Entfaltung fähig pulsiere. In jeder Tiergattung stehe die Kindheit im Verhältnis zur Lebensdauer und auch die Erziehung sei noch ein Teil der Fortpflanzung. Nichts Organisches könne untergehen; mit welchem einmal das Leben sich vermischt habe, in solchem sei es unvertilgbar und wenn die bestimmte Form seines Lebens zerfalle, so sei jedes seiner Elemente ein neu Belebtes für sich. „Auch der Tod und die Fäulnis gehören dem Leben an; nirgends ist eine Entfaltung des Lebens, überall nur Verwandlung und Wiedergeburt zu neuem Sein."

Für Lotze ist nur das Vergängliche lebend und die Sterblichkeit beruht auf ein Anwachsen eines Widerstandes, der aus dem Leben selbst hervorgeht. Welches ist nun aber dieser Widerstand? Etwa eine fortschreitende Oxydation, eine Vertrocknung oder Verödung oder irgend eine andere chemische Umänderung der Massen? Möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß die Ursache in diesem Gebiete liegt, aber nur eine wirkliche Erfahrung kann sie sowohl als die Art uns zeigen, wie sie selbst entsteht und die Lebensäußerungen allmählich unterdrückt. An einer anderen Stelle sucht Lotze das Moment, das die Lebensdauer bedingt, in dem Tempo des Stoffwechsels, indem große und rastlose Beweglichkeit die organische Masse aufreibe.

Der bedeutendste und am meisten philosophisch gebildete neuere Zoolog der Holländer, Harting, gibt zu, daß man das Sterben vor Altersschwäche mit dem Stillstehen eines Uhrwerks vergleichen könne, dessen Räder abgenutzt seien und dessen Radzähnchen nicht mehr recht ineinander greifen. Aber wenn ein solcher Vergleich die Sache auch anschaulich mache, so erkläre er sie durchaus nicht und außerdem wäre das Bild nur zu einem kleinen Teile richtig; denn von einer eigentlichen Abnutzung der Organe könne — wenn man einmal von den Zähnen der Säugetiere, soweit sie nicht immer nachwüchsen, absehe — keine Rede sein, da es ja gerade zum Wesen des Lebens gehöre, daß sich das Abgenutzte immer wieder ersetze. Wenn dieses Ersetzen und damit das Verjüngen immer fortginge, wenn Verlust und Gewinn oder Abgabe und Aufnahme sich stets die Wage hielten, dann wäre auch gar kein Grund vorhanden, warum sich nicht von den Millionen Individuen etliche unbestimmt lange lebend erhalten sollten. Aber die Erfahrung lehre das Gegenteil und daraus müsse man schließen, daß für alle Tiere eine Zeit komme, in welcher der Verlust vom Gewinn nicht mehr gedeckt werde; das sei die Zeit des Rückgangs, der Paralyse! Daher falle das Suchen nach den eigentlichen Ursachen des Todes vollkommen zusammen mit dem Suchen nach der Ursache der Paralyse. Man müsse zugeben, daß diese Ursache zum größten Teil noch unerkennbar sei, wenigstens ebensosehr wie die, warum ein Tier nur eine gewisse Zeit lang wachse, bis es seine specifische Normalgröße erreicht habe. Zum einen sowohl wie zum anderen seien die Tiere kraft ihrer Organisation gewissermaßen prädestiniert. In den sich langsam aber stetig vermehrenden Kalkverbindungen in den Geweben des tierischen Körpers sieht Harting eine zwar entfernte, aber nichtsdestoweniger sicher wirkende Ursache des endlichen Todes.

In der letzten Zeit ist nun August Weismann, der berühmte Professor der Zoologie an der Freiburger Hochschule, in einer Reihe von Schriften jenen alten Fragen nach den Ursachen, welche die Dauer des Lebens und in letzter Linie den Tod bestimmen, näher getreten und bei seinen Untersuchungen und Betrachtungen zu merkwürdigen Resultaten gekommen, die allerdings zeigen, daß der normale physiologische Tod, nicht der durch Zufall irgend einer Art, Krankheit u. s. w. bedingte, sondern der im Wesen eines Organismus liegende, ebenso wie alle anderen Vorgänge der organischen Welt gleichfalls auf, so sonderbar es auch klingen mag, Anpassung beruhe. Die physiologische Konstitution der Organismen, ihr Bau und ihre Mischung bieten allein nicht die Momente, welche die Lebensdauer bedingen, wenn freilich in letzter Instanz der Grund, warum ein Lebewesen gerade so und so lange und nicht länger lebt, in diesem Lebewesen selbst wird gesucht werden müssen. Auch die Größe eines Tieres ist wohl ein Faktor, der bei der Lebensdauer mit in Betracht kommt, denn ein großes Tier lebt in der That schon deshalb, weil es groß ist, länger als ein kleines; es braucht schon, um zur Geburt fertig zu werden, längere Zeit und ebenso um nach der Geburt zur Geschlechtsreife heranzuwachsen. Je größer ein Tier ist, desto schwieriger ist es für das selbe und desto mehr Zeit braucht es, die nötige Nahrung, die nicht nur das im Stoffwechsel Verzehrte ersetzen, sondern auch die Möglichkeit zur Vermehrung gewähren soll, zu erwerben. Indem die Konstitution eines Geschöpfes das Minimum der Lebensdauer festsetzt, unter die, wenn das Geschöpf überhaupt reif werden soll, nicht herabgangen werden darf, hilft sie gewiß, diese Lebensdauer mitbestimmen; aber da diese eben das Maximum von Zeit ist, während welcher ein Tier andauern kann, so ist damit doch nur ein Teil von ihr gegeben. Nicht die Größe eines Tieres, nicht die Kompliziertheit seines Baues, auch nicht die Schnelligkeit und Energie seines Stoffwechsels bemessen ihm allein die Zahl seiner Lebenstage. Amphibien sind meist klein und werden weit älter als viel größere Tiere; die Arbeiterinnen der Bienen und namentlich der Ameisen sind weniger kompliziert gebaut wie die Männchen und doch sterben diese nach wenigen Wochen, während jene jahrelang leben. Und was das Tempo der Lebensthätigkeit betrifft, so lehren uns die Vögel, daß dieses allein noch nicht die Dauer des Lebens

Digitized by Google

bedingt; denn bei keinem Tiere ist die Lebensenergie größer als bei ihnen und doch werden sie alt, zum Teil sogar sehr alt! Schnelllebigkeit kann allerdings auch ein kürzeres Leben bedingen, aber nicht dadurch, daß ein Organismus sich rascher verbraucht, sondern dadurch, daß derselbe rascher zu seinem Endziele, zur Reife und Fortpflanzung gelangt. Denn im allgemeinen kann gesagt werden, daß der Tod kurz nach der Fortpflanzungszeit eintritt, wenn nicht etwa von der betreffenden Art Brutpflege ausgeübt wird, in deren Interesse ja selbst die Neutra von Hymenopteren, die niemals fortpflanzungsfähig werden, ein für Insekten sehr bedeutendes Alter erreichen. Aber es sind noch andere Faktoren, welche die Lebensdauer mitbestimmen; nämlich die Länge der Zeit, die auf das Heranreifen verwendet wird, und die Dauer des Reifseins selbst, d. h. jener Zeit, welche ein Individuum gebraucht, um die zur Erhaltung der Art nötige Anzahl von Nachkommen zu produzieren. Alle diese Verhältnisse regeln sich im Interesse lediglich der Erhaltung der Art, nicht des Individuums; das hat im ewigen Kreislauf der Dinge seiner Pflicht und Aufgabe genügt, wenn es die nötige Zahl von Jungen, die unter normalen Verhältnissen ein Aussterben der Art ausschließt, in die Welt gesetzt, eventuell herangepflegt und zur Selbsterhaltung geschickt gemacht hat. Je länger die Zeit ist, welche die Individuen einer gewissen Art brauchen, um die für den Fortbestand der Art nötige Nachkommenzahl hervorzubringen, um so mehr von ihnen werden durch Zufall sterben, bevor sie ihrem eigentlichen Beruf, der Fortpflanzung, gerecht geworden sind. Je länger also die Zeit der Fortpflanzungsfähigkeit ist, desto mehr Nachkommen muß das betreffende Individuum leisten; „die Tendenz der Natur geht nicht darauf, den Individuen im reifen Zustande ein möglichst langes Leben zu normieren, sondern im Gegenteil die Fortpflanzung und Lebensdauer so kurz zu normieren, als nur möglich.“ Man könnte einwerfen, daß mit dieser Behauptung sich die Vögel nicht in Uebereinstimmung bringen ließen, das ist indeß nur scheinbar, denn gerade bei ihnen verfällt ein gewaltig großer Prozentsatz der Nachkommenschaft, bevor sie zur Fortpflanzungsfähigkeit herangewachsen ist, dem accidentellen Tode. Aber eine ganze Reihe von physikalischen und so zu sagen ökonomischen Gründe verhindern hier eine zu große einmalige Fortpflanzung, diese muß sich auf mehrere Perioden verteilen und unter diesen Umständen gibt es kein anderes Mittel die Art zu erhalten, als ein langes Leben. Bei den kleinen Säugetieren und relativ auch bei den größeren kann die Lebensdauer eine kürzere sein, denn sie haben mehr Chancen ihre Nachkommenschaft zu erhalten, sie sind im ganzen wehrhafter und zum Verteidigen ihrer Jungen geschickter als die Vögel, decken auch meist an unzugänglicheren Orten und dann verbringt ihre Nachkommenschaft einige Zeit im Leibe der Mutter, ist also dadurch schon einer ganzen Summe von Fährlichkeiten entrückt, denen die Vogelbrut hilflos preisgegeben ist.

Welcher mechanische Vorgang bedingt denn die Lebensdauer? — Die natürliche Zuchtwahl. „Der Tod ist in letzter Linie eine Anpassungserscheinung.“ An und für sich ist nicht einzusehen, warum das Leben nicht unbegrenzt sein könnte, aber es wäre ein Luxus, wenn es unbegrenzt wäre und noch dazu ein unzweckmäßiger Luxus. Die unerbittliche Notwendigkeit des Todes, inevitabile fatum! läßt sich nur vom Nützlichkeitsstandpunkte verstehen, denn ein unbegrenztes Leben wäre für die Art nicht vorteilhaft. Die Individuen nutzen sich äußerlich ab im Kampf ums Dasein, sie würden bei ewiger oder auch nur zu langer Existenz immer krüppelhafter und so immer ungeschickter werden, ihrem Berufe, die Art zu erhalten, gerecht zu sein. Und wenn auch jenen alternden, abgenutzten Krüppeln wirklich die Fähigkeit, ohne Ende zu leben, innewohnte, so müßten sie doch immer wieder durch neuere, vollkommenere Individuen ihrer Art ersetzt werden, denen gegenüber sie sich auf die Dauer nicht halten könnten, denn hinfällig, wie sie geworden wären im Lauf der Zeiten, wären sie zugleich ungeschickt geworden, im Erwerb der Nahrung mit zu konkurrieren und immer weniger fähig, ihren Feinden zu entgehen! Die im Wechsel des Lebens mehr und mehr beschädigten Individuen fallen doch früher oder später einem accidentellen Tode zum Opfer. Die Meinung Hartings, daß, wenn es möglich wäre von den Todesarten der Tiere eine Statistik zu entwerfen, sich unzweifelhaft der gewaltsame Tod als Regel, der natürliche als seltene Ausnahme herausstellen würde, scheint unanfechtbar. Der Tod ist zwar keine durch das Wesen des Lebens bedingte, absolute Notwendigkeit, aber er ist eine praktische Konzession an die äußeren Lebensbedingungen und hieraus ergibt sich von selbst, wenn die Art überhaupt nicht aussterben soll, die Notwendigkeit der Fortpflanzung.

So liegen die Verhältnisse für die höheren, mehrzelligen Organismen, für die Polyplastiden, nur bei ihnen kommt ein natürlicher Tod vor; zahlreiche niedere, einzellige Lebewesen, Monoplastiden, brauchen nicht zu sterben, wenn schon sie gewaltsam vernichtet werden können. Sie tragen die Fähigkeit ewiger Dauer in sich und sie leben in Wahrheit auch so lange, wie die für ihre Existenz nötigen Bedingungen vorhanden sind. Nun haben sich aber im Laufe der Zeiten die mehrzelligen Organismen aus einzelligen entwickelt, wie konnten sie die Fähigkeit der Unsterblichkeit einbüßen? Das haben sie, im gewissen Sinne, nur scheinbar gethan. In der Körpermasse der ältesten mehrzelligen Lebewesen werden ursprünglich die einzelnen Zellen gleiche Funktion gehabt haben, aber bald wird in diesen durch verschiedene Lagerungsverhältnisse zur Außenwelt und eine Reihe anderer mechanischer Prozesse eine Arbeitsteilung stattgefunden haben und es traten infolgedessen Gewebe mit verschiedenen morphologischen Charakteren und mit verschiedenen physiologischen Funktionen auf. Aber namentlich werden sich bald zwei Zellgruppen in Gegensatz zu einander gestellt haben; nämlich Fortpflanzungszellen oder propagatorische und somatische oder Körperzellen, welche zu den Trägern, Erhaltern und Ueberführern jener wurden. Dieser Gegensatz war anfangs kein absoluter und er ist es auch heute noch nicht; das lehrt uns die Fähigkeit vieler Tiere, verlorene Teile zu ersetzen; die Regeneration, obwohl sie an somatische Zellen geknüpft ist, ist immer eine Art von Fortpflanzung, ja sie kann unter Umständen zu einer wahren Fortpflanzung hinüber leiten. So kommen wir zu der Ansicht, daß jedes Individuum eigentlich aus zwei, meist sehr ungleich großen Hälften besteht: aus dem Körper im engeren

Digitized by Google

Sinne (soma), der sterblich ist und aus den Keimzellen, welche wie die einzelligen Organismen potentia unsterblich sind, insofern sie imstande sind, unter den geeigneten, günstigen Existenzbedingungen zu neuen Individuen heranzuwachsen, oder sich mit einem neuen Soma zu umgeben, aus sich heraus einen neuen Körper zu regenerieren. Jene günstigen Bedingungen (Befruchtung u. s. w.) sind ganz bestimmte und nur unter ganz gewissen Voraussetzungen erreichbare, so daß ein verhältnismäßig nur geringer Bruchteil der Keimzellen ihrer teilhaft werden kann, es müssen ihrer mithin, wenn die Existenz der Art gesichert bleiben soll, eine beträchtliche Anzahl produziert werden. Wenn eine Fortpflanzungszelle abstirbt, ohne befruchtet zu haben oder befruchtet zu sein, so ist das, selbst wenn die Ursache im Tode des somatischen Teiles des Individuums liegt, für die Keimzelle selbst ein zufälliger Tod, wie für einen Binnenwurm auch ein zufälliger Tod eintritt, wenn er infolge Ablebens seines Wirtes die nötigen günstigen Bedingungen zu einer Weiterexistenz verliert. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint der Körper der mehrzelligen Organismen, das eigentliche Individuum, das ja auch nach der Kastration ein solches bleibt, als Träger der von unsterblichen Monoplastiden abstammenden Fortpflanzungszellen gewissermaßen nur wie ein mehr nebensächliches Anhängsel.

Wenn wir aber annehmen, daß ein normaler Tod für die höheren Organismen notwendig wurde, warum nicht auch für die einzelligen? Sie sind wirklich zu einfach dazu; ihre besondere Eigentümlichkeit liegt darin, daß ihr Körper sich nicht durch das Leben abnutzt, er ist ein Teil der unsterblichen, wenigstens keinem normalen Tode ausgesetzten Substanz, welche die zahllosen Ketten der Organismen miteinander verknüpft und aneinander hervorgehen läßt. Die Monoplastiden sind nicht in dem Sinne Individuen wie die Polyplastiden und auch ihre Fortpflanzung ist, wenigstens quantitativ, eine andere, da es in ihrem Körper eben nicht zu einem Gegensatz von somatischen Zellen und Propagationszellen kommt. Hat die Amöbe mehr Nahrung aufgenommen, als sie für sich braucht und ist sie damit über die Grenze ihrer specifischen Normalgröße hinausgegangen, so verändert sich die Kohäsion ihres Protoplasmas, sie teilt sich und die beiden Teilstücke, indem sie sich vollkommen voneinander lösen, werden zwei Amöben, die alte Amöbe hat damit sich vermehrt, sich fortgepflanzt. Man könnte nun denken, daß, wenn eine Amöbe sich geteilt habe, sie damit ihr Leben als Individuum beschlossen habe, daß zwei neue Individuen entstanden seien und daß hier Tod und Fortpflanzung zusammenfielen. Aber in Wahrheit ist das doch kein Tod. Beim Tode stirbt etwas ab und es bleibt eine Leiche zurück. Wo aber ist eine solche nach dem Teilungsprozeß der Amöbe? Auch zu einer etwaigen Annahme, daß beide Teilstücke verschieden beanlagt seien und daß das eine nach einiger Zeit absterben müsse, ist durchaus kein Grund vorhanden; im Gegenteil: die Beobachtung lehrt, daß beide gleich sind und am Leben bleiben. Jene Amöbe, die sich teilte, verschwindet nur in dem Sinne als Individuum, wie der Mann von heute nicht mehr der Knabe von vor 20 Jahren ist; auch hier bleibt, abgesehen vom fortwährenden Wechsel der Materie, weder Form noch Mischung dieselbe. Es ist nicht die Identität des Stoffes, welche die Identität der lebenden Person bedingt, sondern die Kontinuität des selbständigen, gegen andere scharf abgegrenzten Körpers und gerade diese wird bei dem Teilungsprozeß nicht aufgehoben, es wird nur die Körpermasse verringert, wie sie vorher im Wachstum vermehrt wurde. Die einzelligen Organismen sind in gewissem Sinne unsterblich, denn eine in ihrer eigenen Natur begründete, zeitliche Grenze ist ihnen nicht gesteckt; erst mit der Vielzelligkeit, mit der Teilung der Organismen in somatische und propagatorische Zellen trat der natürliche, physiologische Tod ein. Das Leben selbst ist ein kontinuierliches und seitdem es in niederster Form auf der Erde auftrat, hat es ohne Unterbrechung fortgedauert, nur seine Formen haben gewechselt und alle organischen Gestalten, welche heute leben, auch die höchsten leiten sich in ununterbrochener Folge von jenen ersten, einfachsten Lebewesen ab. Die Keime der Polyplastiden sind die Träger jenes unsterblichen Protoplasmas, welches die Grundlage des Körpers der Monoplastiden bildet und welches, da es leben kann ohne sich abzunutzen, allein auch die Fähigkeit besitzt, die Kontinuität des Lebens und die phyletische Entwickelung der Lebensformen aneinander zu ermöglichen; hierauf beruht vom phylogenetischen Anfang an die Fortpflanzung der mehrzelligen Organismen, die ihre Individualität nicht direkt zu übertragen vermögen, vielmehr sterben. Es gibt aber, soweit unsere Erfahrung reicht, keine einzige Polyplastide, die nicht immer wieder, entweder mit jedem neuen Individuum oder sei es in größeren, mehrere oder viele Individuen umfassenden Perioden, zur Einzelligkeit, zum Monoplastidenstadium zurückkehrte. Die Ursache hiervon liegt in der geschlechtlichen Fortpflanzung. Da aber deren Wesen auf der innigen Vereinigung und Durchdringung zweier gleichwertiger aber ungleichartiger, d. h. morphologisch verschiedener Elemente beruht, so wird es verständlich, daß Polyplastiden nur dann eine geschlechtliche Fortpflanzung haben können, wenn einzellige Entwickelungsstadien bei ihnen vorkommen, denn eine Verschmelzung vielzelliger Wesen in ihrer Totalität in der Art, daß immer die entsprechenden, gleichwertigen Zellen, zusammentreffen, erscheint unmöglich. Darauf aber, daß in der Notwendigkeit der geschlechtlichen Fortpflanzung zugleich auch die Nötigung für die mehrzelligen Organismen liegt, zu ihrem uralten Ausgangspunkte, zur einfachen Zelle, zur Monoplastide zurückzukehren, beruht das ganze, große biogenetische Grundgesetz.

In der Eizelle der Polyplastiden selbst und in allen ihren Abkömmlingen liegt das Streben, sich in einer ganz bestimmten Art und in einem genau normierten Grade zu vermehren und dadurch ist die specifische Größe eines Individuums von vornherein in potentia schon in ihr enthalten. Die Zahl aber der Zellgenerationen, die nach der ersten Furchung und von dieser eingeleitet aus der Eizelle hervorgehen kann, ist, wenn auch natürlich in weiten Grenzen schwankend, für eine jede Art durch die natürliche Zuchtwahl bestimmt und beruht die Verkürzung und Verlängerung der Lebensdauer darauf, ob und wie die Zahl der Zellgenerationen vermindert oder vermehrt wurde. So liegt die unmittelbare Ursache des physiologischen Todes in der begrenzten Vermehrungskraft der Zellen, und in

Digitized by Google

der Unfähigkeit der Gewebe, in dem Maße, wie sie abgenutzt worden, sich ins Unendliche zu regenerieren. Aber der Tod tritt immer ein, bevor die Fortpflanzungsfähigkeit der Zellen ganz erschöpft ist, wie denn auch leise funktionelle Störungen schon dann eintreten müssen, wenn der Ersatz der verbrauchten Zellen langsamer und ungenügend zu werden beginnt. Nur den Fortpflanzungszellen mußte, wenn nicht ein Aussterben der betreffenden Art eintreten sollte, wie es fast für manche Naturvölker der Fall zu sein scheint, die Fähigkeit sich ad infinitum zu vermehren gewahrt bleiben. Daß diese aber der anderen, größeren Hälfte der Individuen, den somatischen Zellen entzogen wurde und sich hier auf eine bestimmte, wenn auch sehr große Zahl von Zellgenerationen beschränkte, erklärt sich aus der Unmöglichkeit, die Individuen vor Unfällen zu schützen und der hieraus entspringenden Hinfälligkeit derselben. Bei Monoplastiden konnte kein normaler Tod eintreten, weil hier Individuum und Fortpflanzungszelle noch dasselbe war; erst als in den Polyplastiden das Individuum sich trennte in somatische und propagierende Zellen, da konnte ein physiologischer Tod erworben werden und wurde wirklich erworben; die Hinfälligkeit und Verletzbarkeit des Körpers war der Grund, daß die somatischen Zellen des Individuums nicht mit unbegrenzter Vermehrungsfähigkeit ausgestattet wurden. Das Individuum als Träger des unsterblichen Protoplasmas in der Gestalt der Fortpflanzungszellen ist mithin wirklich, wie Burdach schon hervorhob, nur ein Organ seiner Art und sein Tod ist eine notwendige Anpassung, durch welche die Lebenschancen für diese Art sich wesentlich günstiger gestalten. Im Interesse der Erhaltung jeder Art der Polyplastiden ist es wirklich nötig, daß es so ist, wie Mephisto sagt:

Alles, was besteht,
Ist wert, daß es zu Grunde geht!

Geographie.

Von

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Nachträgliches über Neu-Guinea*) Neue Forschungen an den Küsten Neu-Guineas. Kaiser-Wilhelms-Land, holländische und englische Besitzung auf Neu-Guinea Neu-Britannien oder Bismarckarchipel. Die Karolinen. Hinterindien. Flußverbindung zwischen Ob und Jenissei. Forschungen in Centralasien.

Im Juniheste dieser Zeitschrift wurde in einem längeren Aufsatze der Forschungsreisen auf Neu-Guinea gedacht und dabei einer Anzahl Reisender Erwähnung gethan, die sich um die Erschließung jener größten aller Inseln verdient gemacht hatten. Bei den verschiedenen Durchquerungsversuchen der Insel, die von einzelnen Reisenden unternommen waren, wurde zu unserem Bedauern jener des Herrn Hofrat Dr. A. B. Meyer übersehen, der die Ueberschreitung des Isthmus zwischen der Geloink- und M'Cluerbai zur Aufgabe hatte. Da der Versuch der einzige ist, der mit einem günstigen Resultate endete, so verlohnt es der Mühe, das Bemerkenswerteste aus dem Berichte des oben genannten Reisenden hier nachfolgen zu lassen**).

Nachdem Herr Dr. A. B. Meyer sich längere Zeit auf Celebes und den Philippinen aufgehalten, beschloß er, mit reichen Ersahrungen ausgerüstet, auch nach Neu-Guinea überzusetzen. Für die Expedition hatte er sich Leute aus Celebes angeworben. Wenn er sein Hauptaugenmerk auch wesentlich anthropologischen Fragen zuwendete und sich in dieser Beziehung reiche Beobeute um die Wissenschaft erworben hat, so sind doch auch die Ergebnisse seiner Reise in rein geographischer Beziehung sehr wichtige.

Er durchforschte vor allem den westlichen Teil der Insel, weil dort eher die Möglichkeit vorlag, von einer Seite derselben zur andern zu gelangen und die Bewohner in manchen Beziehung gerade für den Anthropologen zu interessanten Fragen Veranlassung gaben. Auch dieser Reisende bestätigt die Thatsache von der überaus dünnen Bevölkerung der Insel. „Tagelang", sagt er, ja „wochenlang kann man an der Küste und im Inneren umherziehen, ohne auf ein Haus zu stoßen."

Lebensmittel sind keine aufzutreiben, da keine Vorräte gesammelt werden, Träger gibt es gleichfalls nicht, Zwang um solche zu erreichen, anzuwenden, ist unnötig, da die Papuas ohne jede staatliche Organisation leben und jeder sein eigener Herr ist; dabei ist man fortwährend an seinem Leben bedroht. Die Papuas des Westens der Insel sind vor nicht zu langer Zeit aus dem Osten der Insel Mafoor eingewandert, wohnen jetzt im westlichen Teil der Geloinkbai und nennen sich noch gegenwärtig Maforeien. Der Reisende entwarf eine Grammatik ihrer Sprache. — Es wurde zuerst Mafore besucht, dann Mysore oder Willem Schouten-Insel; sie heißt bei den Eingeborenen und Malayen Kordo, und besteht nicht, wie früher irrtümlich angenommen wurde, aus drei Inseln, nämlich Biak, Soëk und Mysore, sondern ist eine einzige große, langgestreckte Insel; Biak ist ein Distrikt auf derselben und Soëk bezeichnet ein paar kleine, nur durch einen schmalen und seichten Meeresarm vom Hauptplatze getrennte Inseln im Norden von Kordo. Auf Kordo wohnen reine Papuas in Pfahlhäuten, die sogar zur Ebbezeit nicht trocknen Fußes erreicht werden können. Ins Innere der Insel einzudringen gelang nicht. Sie hat felsiges, steil ansteigendes Terrain, das von Sümpfen durchzogen wird. Die Küstenbewohner schützen sich vor Ueberfällen ihrer Feinde durch spitze in den Boden eingerammte Bambusstäbe, die einen halben Fuß hoch übee denselben emporragen. Solche Schutzwehren ziehen sich auf Meilen hin um die Ansied-

*) „Humboldt" Nr 6, Seite 227 ff.

**) Dr. A. B. Meyer, Bericht über eine Reise nach Neu-Guinea. Separatabdruck aus dem Berichte der Geographischen Gesellschaft in Wien.

Digitized by Google

lungen. Von Kordo ging es nach Jobi im Südosten von Mysore; hier wohnt eine energische und kriegerische Bevölkerung. Der Hauptplatz der Insel heißt Ausus, sie selbst aber bei den Eingeborenen Jappen; auch sie ist gebirgig, bis zu 3000 Fuß hohe Bergzüge die der Küste parallel laufen, füllen das Innere aus. Die Eingeborenen sind Kannibalen, die in ewiger Fehde miteinander leben. Die Bergbewohner thun sich durch Wildheit vor den Strandbewohnern hervor. Bei ihren häufigen Raubzügen handelt es sich vorzüglich darum, so viel als möglich Sklaven einzufangen und Köpfe der Feinde einzusammeln.

Sklaverei herrscht hier überall. Von edlen Handlungen der Wilden weiß Dr. Meyer nichts zu erzählen. Auch an der Ostküste der Gelvinkbai hausen Papuas, die auf der niedrigsten Kulturstufe stehen; sie gehen vollkommen nackt, sind ebenfalls Menschenfresser und verspeisen sogar ihre Toten; sie nennen sich Tarüngares. Ganz im Süden der Gelvinkbai wurde der Landübergang zum Südsuper Neu-Guineas versucht, doch mißlang das Vorhaben, da der Proviant nicht ausreichte und Papuaniederlassungen nicht zu finden waren.

Infolgedessen wurde vorerst den hier hausenden Bergbewohnern ein Besuch abgestattet. Ihre Häuser stehen auf Anhöhen, die nach allen Seiten leichte Umschau gewähren; sie ruhen ebenfalls auf Pfählen, die bis 40 Fuß hoch sind. Die Häuser sind an die Bergabhänge gebaut, so daß sie nach vorn 30 bis 40 Fuß hoch sind, nach hinten aber höchstens 10 bis 15 Fuß. Vorn am Hause befindet sich die Plattform, die einen vollkommenen Ueberblick gewährt. Nach Ansicht des Reisenden dürften die Papuas ursprünglich sämtlich Bergbewohner gewesen sein; er erlebte es selbst, daß ein Stamm vom Arfakgebirge aus an die Küste übersiedelte. Dem widerspricht allerdings die auch bei den Bergbewohnern herrschende Form der Pfahlbauten, die naturgemäßerweise eine küstenländische zu sein scheint. — Nach wiederholten Versuchen überschritt Dr. Meyer endlich das Land von der Gelvinkbai aus nach dem M'Cluergolfe; dabei zeigte es sich auch, daß die Ansicht Cerrutis, daß nämlich beide Golfe durch eine Wasserverbindung zusammenhingen, irrtümlich ist, denn es existiert nicht nur keine Wasserverbindung, sondern ein Gebirgskamm durchzieht vielmehr den ganzen schmalen Isthmus. Es sind die Ausläufer des Arfakgebirges. Sie erschweren wesentlich den Uebergang. Die Gipfel dieses isthmischen Gebirges sind steil und zerrissen und tragen deutlich die Spuren früherer vulkanischer Thätigkeit an sich, dazu sind die Bergrücken schmal und erstrecken sich geradlinig oder in Kreisformen, großen Kraterwänden gleich, weithin; lauter Umstände, die einen Uebergang sehr erschweren. Unter großen Strapazen wurde der jenseitige Teil desselben erreicht. Alles Land auf der anderen Seite führt den Namen Onim. Dem Gebirge entströmt der ziemlich wasserreiche Jakati, der an der Ansiedlung gleichen Namens vorbeifließt. Die Eingeborenen auf dieser Seite hatten noch nie nach ihrer Ausfuge einen Weißen gesehen. Von Jakati ging es den Fluß hinab auf einheimischen Booten zum M'Cluergolf, der in der Nacht erreicht wurde. Während derselben vernahm man im Urwalde ein Geräusch, wie entferntes Gewehrfeuer. Den nächsten Tag stellte es sich heraus, daß in der Nacht ein Erdbeben stattgefunden hatte, dessen Ausgangspunkt das Arfakgebirge gewesen war und dessen Stöße, die man natürlich auf dem Wasser nicht verspürt hatte, unter Bäumen des Urwaldes arge Verwüstungen angerichtet hatten. — Ein Uebergang von Süden aus über das Arfakgebirge gelang nicht, da die Höhen desselben zu schwach bevölkert sind und keine Stützpunkte zum Weiterkommen gegeben waren. Unser Reisender ging daher nach Andei, einige Stunden von Doré im Norden des Gebirges, wo ein holländischer Missionär mit den Bergbewohnern seit längerer Zeit in freundlichen Beziehungen stand. Von Andei aus wurde das Arfakgebirge genauer erforscht und bis zu einer Höhe von 6000 Fuß erstiegen. D'Alberti war 1872 nur bis 3000 Fuß Höhe gekommen; die höchsten Gipfel des Gebirges dürften 7000 Fuß oder 2100 m erreichen. Das Gebirge ist, wie oben gesagt, bewohnt; die Bewohner leben aber in großem Elende, denn in den Bergen ist es auch unter den Tropen kalt und feucht; meist bedeckt sie dichter Urwald, in dem es nicht vor 7 Uhr morgens hell wird und um 10 Uhr ist schon alles wieder in dichten Nebel gehüllt und tropische Regen strömen herab. „Ueberall in den Tropen," sagt Dr. Meyer, „sammeln sich des Morgens schon die Wolken an den Berggipfeln und nur wenige Stunden nach Sonnenuntergang sieht man diese klar, auch während der trockenen Jahreszeit ist es nicht anders." Die Bewohner des Gebirges nennen sich Arfaki und sind abgehärtet gegen solche Schädlichkeiten der Witterung. Der Malaye und Europäer kann es aber nicht lange ertragen. Die Arfaki gehören nach der Ansicht Meyers zu demselben Papuastamme, wie die Bewohner der Küste. Das Arfakgebirge zeichnet sich durch eine reiche Fauna aus; die Formen sind höchst bemerkenswert und vielfach verschieden von den an der Küste herrschenden. In diesem Gebirge finden sich die seltsamen und schönen Paradiesvögel, die aber nur in Höhen von 3000 bis 6000 Fuß vorkommen; d'Alberti konstatierte hier zuerst ihr Vorhandensein, durch die Jagdzüge Dr. A. Meyers ist ihr Vorkommen aber erst thatsächlich bestätigt worden.

Fig. 1. Laoisches Haus. Nach G. Wolf.

Die geographischen Resultate dieser Forschungsreise würden sich daher schließlich in folgender Weise gruppieren lassen:

Digitized by Google

1) Umschiffung der ganzen Gelwinkbai,
2) Kreuzung Neu-Guineas von einer Küste zur anderen,
3) Besteigung des Arfakgebirges bis zu einer Höhe von 6000 Fuß (2100 m). —

Seit unseren letzten Berichten hat sich nun eine Deutsche Neu-Guinea-Compagnie konstituiert, der am 17. Mai 1885 der kaiserliche Schutzbrief ausgestellt wurde; in demselben werden die Grenzen des deutschen Protektorats folgendermaßen festgesetzt: „Die deutschen Gebiete sind: Der Teil des Festlandes (von Neu-Guinea), der nicht unter englischer oder niederländischer Oberhoheit steht. Er heißt „Kaiser-Wilhelms-Land" und erstreckt sich an der Nordküste der Insel vom 141° ö. L. v. Gr. bis zu dem Punkte an der Küste von Mitre Rock, wo der 8.° s. Br. die Küste schneidet und wird nach Süden und Westen durch eine Linie begrenzt, welche zunächst dem 8.° der Breite bis zu dem Punkte folgt, wo derselbe vom 147.° ö. L. v. Gr. durchschnitten wird; dann in einer geraden Linie in nordwestlicher Richtung auf dem Schneidepunkte des 6.° s. Br. und des 144.° ö. L. und weiter in WNW.-Richtung auf den Schneidepunkt des 5.° s. Br. und 141.° ö. L. zulässt, und von hier ab nach Norden, diesem Längengrade folgend wieder das Meer erreicht; dazu die von der Küste dieses Teiles von Neu-Guinea gelegenen Inseln, sowie die Inseln des Archipels, welcher bisher als der von Neu-Britanien bezeichnet worden ist und auf Antrag der Compagnie und mit Genehmigung des Kaisers den Namen Bismarkarchipel tragen soll und alle anderen nordöstlich von Neu-Guinea zwischen dem Aequator und dem 8.° s. Br. und zwischen dem 141.° und 154.° ö. L. liegenden Inseln." Danach gehören also der Hüongolf und die ihm vorgelagerten Inseln Long und Rook von nun an zu Deutschland, dagegen sind die D'Entrecasteaux-Inseln, Woodlark, Langhlan und der Louisiadenarchipel künftig englisch.

Fig. 2. Maßu Frau. Nach G. Bock.

In betreff des Areals des deutschen, englischen und niederländischen Kolonialbesitzes entwerfen „Dr. Petermanns Mitteilungen" Bd. 31 1885 anschließend an „Brehm und Wagner" folgende Berechnung:

Kaiser-Wilhelms-Land	181 650 qkm = 3240 geogr. □Meil.,	
Englischer Besitz	221 570 qkm = 4490 geogr. □Meil.,	
Niederländisch. Gebiet	382 140 qkm = 6820 geogr. □Meil.	

Die Bevölkerung der ganzen Insel beträgt annähernd 500 000 Einwohner; es entfielen somit auf 1 qkm etwa 0,6; für Kaiser-Wilhelms-Land würde dies eine Totalbevölkerung von 109 000, für das englische Gebiet 133 000 und das holländische 258 000 Seelen ergeben. — Der Bismarkarchipel begreift in sich die Inseln Neu-Britanien, Neu-Irland, Neu-Hannover, die Admiralitätsinseln, die Anachoreten, die Hermit- und Dampierreeilande. — Die von Dr. Fintsch im Auftrage der Neu-Guinea-Compagnie unternommene Erforschungsreise besuchte am 18. Oktober den Archipel der „Zufriedenen Menschen" im Norden der Insel; nach der Admiralitätskarte sollte er aus 30 Inseln bestehen, was aber nicht der Fall zu sein scheint, da die Eingeborenen nur die Ansiedlungen benennen und für die Inseln gar keinen Namen haben. An der Insel Gregar wurde ein guter Ankerplatz gefunden und den nächsten Tag Friedrich-Wilhelmshafen entdeckt, der einen Monat später von den Offizieren der „Elisabeth" genau aufgenommen wurde. Er ist wahrscheinlich der beste Hafen und vielleicht auch der sicherste an der ganzen Nordküste von Neu-Guinea und können die größten Panzerschiffe hier einlaufen und liegen; denn er bildet ein vollkommen vom Lande umschlossenes Bassin. An der Küste wurde die deutsche Flagge aufgehißt. Der Versuch, Land von den Eingeborenen zu kaufen, mißlang, da diese nur auf ihre Plantagen Anspruch erheben, die alle auf dem Festlande liegen; zudem partizipieren stets mehrere Ansiedler an einer Plantage, so daß der eigentliche Eigentümer schwer zu ermitteln gewesen wäre. Auch Bilibili an der Astrolabebai wurde besucht. Die Küste von Neu-Guinea gegenüber von Bilibili ist äußerst fruchtbar, aber mit dichtem Urwald bedeckt; die Kokospalme aber kommt spärlich vor, an manchen Dörfern fehlt sie gänzlich. Dr. Fintsch berichtet im Juliheste der Nachrichten „Für und über Kaiser-Wilhelms-Land" über den Charakter des Landes hinter der Astrolabebai folgendes: „Ausgedehnte Grasebenen, Flächen und sanft ansteigende Hänge, die sich bis zum obersten bewaldeten Drittel des Hochgebirges hinaufziehen; ein Land, das sich vortrefflich für Viehzucht, ganz besonders für Schafe eignet, jedenfalls aber auch ausgedehnte Distrikte für Kultur bietet. Ueberall mit Pferden und Lasttieren zugänglich, wodurch Forschungsexpeditionen sehr erleichtert werden; daneben großer Wasserreichtum selbst in der trockenen Jahreszeit. 19 größere Flüsse und Flußbecken durchziehen das Land; die Bevölkerung aber ist gering." Vom 25. bis 29. Oktober besuhr Dr. Fintsch die Südostküste von Neu-Britanien. Nach seinen Beobachtungen ist die Konfiguration der Insel auf den Karten ganz falsch angegeben, denn nirgends finden sich hervorragende Kaps, wie Southkap u. s. w., sondern nur sanfte Einbuchtungen, denen allenthalben Inseln vorgelagert sind. Diese treten zum Teil in kleinen Gruppen auf, die unter sich und wahrscheinlich auch mit dem Festlande durch unterseeische Riffe, die hie und da auch über das Wasser emporragen, verbunden erscheinen, was ihnen von ferne gesehen allerdings das Aussehen von Landvorsprüngen verleiht. Für die Schiffahrt ist die Küste äußerst unsicher, da Korallenriffe und Bänke zahlreich vertreten sind. Die steile Westseite der Insel erscheint für die Kultur günstig, dagegen weniger die Ostseite, die von dichtem Urwald bedeckt ist. An der Westseite wächst auch die Kokospalme, die der Ostseite gänzlich fehlt; ebenso sieht man auf jenen Plantagen der Eingeborenen, während auf diesen bis Kap Gazelle nirgends solche sichtbar wurden.

Ueber die Ausdehnung des in neuester Zeit so viel besprochenen Archipels der Karolinen, deren wir in Nr. 8

Digitized by Google

dieser Zeitschrift bereits Erwähnung gethan haben, bringt ein Aufsatz in der Deutschen Rundschau für Geographie und Statistik, Heft 2, Jahrgang 8, einige neue Anschauungen. Zur westlichen Karolinengruppe werden danach auch die Palao- oder Pelewinseln gerechnet und zu den östlichen nach einer Originalkarte der Karolinen im Atlas „De España sus possesions de ultramar" von Francesco Coello auch noch der Marschallarchipel, die Ralik- und Radocknseln samt den südlich gelegenen Gilbertsinseln. Unter den Karolinen im engeren Sinne werden jedoch allgemein nur die Palao- oder westlichen und die centralen Karolinen oder Neuen Philippinen verstanden. Der Flächenraum dieser beiden Gruppen mit Einbeziehung der Lagunen der Korallenineln beträgt 1893 qkm = 34,3 geogr. □Meilen, wovon ⅔ auf die fünf hohen Gruppen entfallen. Die Zahl der Inseln und Inselgruppen beträgt 44. Die schönste Insel ist Yap mit zahlreichen europäischen Ansiedlungen. — Nach einer großen Pause von fast 45 Jahren hat wieder ein europäischer Reisender seine Forscherschritte nach Siam gelenkt. Karl Bock in Christiania bereiste jenes Land in einem Zeitraume von 14 Monaten von Bangkok bis Oberstam. Er ist der zweite Reisende, der seit dem Jahre 1837 das Kaiserreich Siam erforschte. Nach seinem eben erschienenen Reisewerke*) bedeutet Siam „braun" und soll sich diese Bezeichnung auf die Farbe der Menschen beziehen. Die Eingeborenen nennen es „Thai," d. i. „frei", oder „Muang Thai," d. i. „Königreich der Freien". Einschließlich der Vasallenstaaten — Laostaaten im Norden und malayische Staaten im Süden — erstreckt sich Siam vom ca. 21.° bis nahezu 5.° n. Br. und mit Einschluß der abhängigen Kambodscha-Provinzen im Osten reicht seine äußerste Breite ungefähr vom 96.° bis 107.° ö. L. v. Gr. — Die Nordgrenze der Laostaaten ist nicht genau festgesetzt; sie wird jedoch etwa vom Mekong und dessen Nebenfluß Mekok gebildet, welche Siam von den Niauftaaten trennen. Im Westen grenzt es an Britisch Birma und das Kaiserreich Birma. Im Osten ist Kambodscha sein Nachbar mit dem Mekong oder Kambodscha als annähernde Grenzscheide. Das Reich wird in 41 Provinzen, 5 nördliche, 9 mittlere, 10 östliche, 7 westliche und 10 südliche eingeteilt. Siam und die Laostaaten durchziehen zwei große Bergketten. Sie nehmen ihren Anfang in Yünan und verlaufen, die östliche bis nach Kambodscha, die westliche dagegen bis auf die malayische Halbinsel. Zwischen beiden Zügen liegt die große vom Menam bewässerte Anschwemmungsebene.

Dieser Fluß, dessen voller Name Tschau-Pya-Menam ist, entspringt als Bergstrom innerhalb des Laogebietes und nicht in Yünan, wie angenommen wurde. Er ist der schönste Strom des Landes und weitaus auch der wichtigste, denn die Fruchtbarkeit der von ihm bewässerten großen Ebene hängt wesentlich von ihm ab; er überschwemmt nämlich mit seinen Nebenflüssen jährlich dieselbe und zwar so, daß auch in den hochgelegenen Laostaaten das Wasser während der Regenzeit ungefähr 2,4 bis 3 m steigt. Die Ueberschwemmungsebene dehnt sich über drei Breitengrade aus. Ihr Ausbleiben würde die Ergiebigkeit des Bodens sehr verändern und hauptsächlich den Reisbau beeinträchtigen. Durch die jährlich wiederkehrenden Ueberschwemmungen wurde das Menamthal eines der fruchtbarsten der Welt. Auch ein anderer Fluß, der Bong-Pak-Kong geht durch ein sehr fruchtbares, meist mit Reis bebautes Thal der nordöstlichen Provinzen und mündet 32 km östlich vom Menam in die See; westlich vom Bangkok mündet der Meklong, dessen Thal sich ebenfalls durch Fruchtbarkeit auszeichnet; auch hier wird Reis gebaut. Sein Thal wird hauptsächlich von Chinesen bewohnt. Dort befinden sich auch große Salzgruben, welche das ganze Kaiserreich mit Salz versorgen. Meklong und Menam verbindet kurz vor der Mündung ein großer Kanal, der viel von Seeschiffen benutzt wird, da er den Weg ziemlich bedeutend abkürzt. Der größte Fluß Hinterindiens, der „Mekong", durchfließt nur einen Teil des Landes; 2400 km vor der Mündung ist er nach Bock noch doppelt so breit als der Menam. Siam besitzt wenig größere Hafenstädte. Die bedeutendste ist Bangkok, eine andere Tschantabun; in der Nähe dieser letzteren Stadt liegt eine Bergkette, wo Rubinen, Zirkonen und Saphire in bedeutender Menge gefunden werden. In Bezug auf das Klima gestaltet sich die Lage des Landes nicht ungünstig. Wenn auch die Ebenen heiß und ungesund sind, so bieten doch die überall leicht zu erreichenden Gebirge in der heißen Jahreszeit ausgiebigen Schutz vor der Hitze und den gesährlichen Ausdünstungen des Flachlandes. Dies gilt besonders von Bangkok und anderen größeren Städten. Die tropische Regenzeit beginnt im April. Sie charakterisiert sich durch das Vorherrschen der östlichen und südlichen Winde und hoher Temperatur; gegen Ende des Monats treten Regenschauer ein und die Nächte werden kühl. Es ist die ungesundeste Zeit. Im Juni herrscht anhaltend Regen bei südlichen und südwestlichen Winden, im Juli wird schon das Wetter freundlicher, ohne daß aber der Regen ganz aufhörte; dies tritt erst im September ein, trotzdem ist an größere Touren im Lande noch nicht zu denken, da durch den Regen und die Ueberschwemmungen Wege und Stege unpassierbar geworden sind. Erst mit dem Einsetzen des Nordostmonsuns im Oktober nimmt die Feuchtigkeit allmählich ab, die Fiebergefahr verschwindet, die Flüsse treten in ihre Ufer zurück. Der Januar ist der kühlste Monat; die höchste Tagestemperatur übersteigt nicht + 16° R.; im März zeigt das Thermometer schon wieder + 27° R. — Die Bevölkerung Siams wird auf sieben Millionen geschätzt, eine Zahl, die jedenfalls zu niedrig gegriffen erscheint; aller Wahrscheinlichkeit nach dürften darunter nur die Erwachsenen, vielleicht sogar nur die männlichen Personen zu verstehen sein. Die Siamesen sind eifrige Buddhisten und eine große Anzahl reich geschmückter Tempel sind diesem Gotte gewidmet. Siam ist auch die Heimat der weißen Elefanten und der König selbst nennt sich „Herr des weißen Elefanten." In Wirklichkeit gibt es nun keinen „weißen" Elefanten; alle „weiß" genannten Dickhäuter dieser Art sind eher grau und haben nur eine Anzahl hellerer Stellen, die durch Waschen mit Tamarindensaft allerdings eine hellgraue Farbe erhalten. Ein solcher Elefant wird für heilig gehalten und es gilt als ein besonders glückliches Ereignis, wenn unter der Regierung eines und desselben Königs mehrere solcher Tiere gefangen werden. Während der Anwesenheit C. Bocks in

*) Karl Bock: Im Reiche des weißen Elephanten. Deutsche Ausgabe, besorgt von Dr. F. M. Schröder. Leipzig, Ferdinand Hirt & Sohn.

Digitized by Google

Bangkok ward ein junger weißer Elefant in einer entfernten Provinz gefangen; derselbe wurde unter ungeheurem Pompe vom Könige und dem gesamten Hofstaate feierlich eingeholt und in einen vor dem Palastbezirke erbauten offenen Stall gebracht. Hier mußte das Tier zwei Monate lang bleiben um von bösen Geistern gereinigt zu werden; nach dieser Zeit findet es innerhalb der Mauern des Palastes seinen Platz. Dem Einzuge in diesen geheiligten Raum geht die „Taufe" des zur göttlichen Verehrung Erkorenen voraus. Sie wird in Gegenwart des Königs und des gesamten Adels von einem der hohen Priester in der Art vollzogen, daß dem Tiere ein Zuckerrohrblatt gereicht wird, worauf der volle Name des Elefanten geschrieben steht. Diejenigen, welche das Glück haben, einen weißen Elefanten zu fangen, werden vom Könige in glänzender Weise ausgezeichnet. Die beiden Männer, welche den während C. Bocks Anwesenheit nach Bangkok gebrachten gefangen hatten, wurden geadelt, erhielten Steuerfreiheit, der eine 4 und der andere 2,5 qkm Land und 400 Tikals (= ca. 1000 Mark) Geldentschädigung; der Gouverneur jener Provinz aber wurde zum Pya (Statthalter) erhoben. — Ganz absonderlichen Gebräuchen huldigen die Siamesen bei der Bestattung ihrer Toten.

C. Bock beschreibt eine solche in seinem oben citierten Werke folgendermaßen: „Verbrennung ist bei den Siamesen die gewöhnliche Bestattungsweise. Ist jemand gestorben, so wird der Leichnam in einen Sarg gelegt und es werden vier Priester geholt, welche Tag und Nacht beten, bis der Körper in den Tempelbezirk gebracht ist. Die Länge der Zeit zwischen Tod und Verbrennung hängt ganz von den Umständen des Verstorbenen und seiner Freunde ab. Der Leichnam eines Armen wird schon am nächsten Tage auf einer Bambusstragbahre zur Verbrennung geschafft; in anderen Fällen jedoch können 5 bis 15 oder 30 Tage, ja 6 Monate verstreichen, bevor die letzten Ehren erwiesen werden. Während dieser ganzen Zeit liegt der Leichnam im Sarge, bald innerhalb des Hauses, bald außerhalb; eine im Sargboden befestigte Bambusröhre führt die flüssigen Zersetzungserzeugnisse ab." An dem für die Verbrennung festgesetzten Tage wird der Sarg auf einen Rost des Scheiterhaufens gestellt, Priester murmeln Gebete, worauf endlich das Zeichen zur Anzündung des Feuers gegeben wird. Das Fortschreiten der Verbrennung wird von den Trauernden sorgsam übermacht. Letztere bekommen Krüge und Töpfe voll Wasser, welches sie und die Unternehmer der Bestattung über den Holzstoß ausgießen, um den Vorgang so sehr als möglich zu verlängern; denn bei einem mittelmäßigen Begräbnisse werden während der Verbrennung Thee und Zuckerwerk herumgegeben und zuletzt erhalten die diensthuenden Priester verschiedene Geschenke, gewöhnlich Kleidungsstoffe. Ein anderer Zweck bei dem Gebrauche des Wassers ist bei armen Leuten der, die völlige Verbrennung des Sarges zu verhindern; denn trotz des Holzüberflusses im Lande wird der Sarg, so verkohlt und verbogen er sein mag, immer und immer wieder gebraucht, so lange, als noch ein Stückchen davon vorhanden ist. Bei der Beerdigung Armer werden übrigens selten soviel Umstände gemacht. Meist wird, nachdem der Leichnam in den Tempelbezirk gebracht ist, derselbe zerstückelt, worauf die zu Hunderten vorhandenen Geier, Krähen und Hunde sich über die Teile hermachen und das Fleisch von den Knochen abnagen. Diese endlich werden gesammelt und verbrannt. — Im Norden von Siam liegt Lao. Die Laoten, ein im ganzen kräftiger Menschenschlag, besitzen keine besonders schönen Häuser oder Paläste. Die Wohnungen von Fürsten und Bauern gleichen sich im Plane und der Bauart; nur in der Größe, in dem Baustoffe und in der Ausführung zeigt sich der Unterschied. Etwas mehr Schnitzwerk an den Giebeln und die ausschließliche Verwendung von Tetholz — das sind, abgesehen von der Größe, die einzigen Vorzüge eines fürstlichen Hauses vor einem gewöhnlichen. Das Dach besteht gewöhnlich aus Stroh; dies ist billig und leicht ersetzt; bessere Häuser werden bisweilen mit Tekschindeln gedeckt, welche natürlich dauerhafter gegen Regen, aber durchaus nicht widerstandsfähiger sind, als ein im guten Stande erhaltenes Strohdach. Die Häuser haben nie mehr als ein Stockwerk (Fig. 1) und stehen stets auf Pfählen etwa 1,5 bis 2,4 m über der Erde. In dem offenen Raume unter den Dielen werden die Elefantentragsessel und Ochsenpacksättel aufbewahrt. Ebenso dient dieser Raum als Geflügelstall und das Rindvieh wird für die Nacht oft hier untergebracht. Eine Treppe oder Leiter, 3 oder 4 Stufen hoch, führt an der Vorderseite des Hauses auf eine rings um dasselbe führende Galerie. Der Fußboden besteht gewöhnlich aus gespaltenem Bambus, welcher quer über die Hauptbalken, die wiederum auf den Tragpfählen des Hauses ruhen, gelegt ist. Bei den reicheren Leuten ist der Fußboden aber manchmal ganz aus Tekbrettern hergestellt. Diese Galerien sind stets sehr schlüpfrig und nicht immer gut imstande. An einem Ende der Galerie ist stets ein kleiner Schuppen errichtet, „han nam" genannt. Er besteht nur aus ein paar Schwarten mit Strohdach. In ihm stehen mehrere große, unglasierte Wassergefäße mit Wasser gefüllt. Neben diesen Gefäßen liegt ein aus der Hälfte einer Kokosnußschale gefertigter Löffel mit Holzgriff. Bei schmutzigem Wetter löffelt jede das Haus betretende Person etwas Wasser heraus und gießt es über die Füße, um sie zu reinigen. Die Galerie pflegt mit Blumen in Töpfen, Orchideen u. s. w. geschmückt zu sein. Das Innere ist immer durch Bambuswände in so und so viele Räume geteilt. Die ganze Hinterseite des Hauses nimmt die Küche ein. Sie besteht aus einem von Erde und Thon auf dem Küchenfußboden hergestellten etwa 25 mm hohen Feuerplatze, der von allen Seiten mit Brettern umgeben ist; in der Mitte liegen drei Steine, auf denen das eigentliche Feuer im Kochofen brennt. Die Häuser sind stets von mehr oder weniger gut gepflegten Gärten umgeben, in denen wild durcheinander Kokos- und Betelnußpalmen, Pfefferbäume und Gemüse gebaut wird.

Unter den Laoten leben die „Mussuo" (Fig. 2) in den Gebirgen der Nauastaaten. Sie führen eine Art Nomadenleben und ernähren sich vom Ertrage der Jagd, die sie mit Bogen und vergifteten Pfeilen betreiben. Die Produkte derselben vertauschen sie in Kiang-Hai und anderen Orten gegen Reis und Salz. Beide Geschlechter zeichnen sich durch verhältnismäßig schönen Körperbau aus. Die Frauen tragen das Haupthaar in Knoten und zieren die Ohren durch große silberne Ringe; auch kleiden sich beide Geschlechter fast ganz gleich. Das Pfeilgift der Mussus soll so stark sein, daß eine größere Menge hinreicht, ein Nashorn binnen einer

Digitized by Google

Viertelstunde nach geschehener Verwundung zu töten. Eine kleinere Menge wirkt nach 24 Stunden. Die Russuo sind furchtlos, glauben nur an Geister und sollen die einzigen Leute sein im Lande, welche nachts im Walde zu reisen wagten und oft ganz allein im Walde schliefen. Bei Beerdigungen ist jeder Leidtragende verpflichtet zu weinen; will es nicht freiwillig gelingen, so hilft ein unter die Nase gestecktes Büschel Pfefferschoten die gewünschten Thränen erzeugen. —

Wenden wir unsere Blicke von Hinterindien nach dem centralen Asien. Auch hier finden wir eine größere Anzahl hauptsächlich russischer Forscher thätig. Der Raum gestattet uns diesmal nur, die Route des bedeutendsten derselben, Przewalski, kurz zu verfolgen. Przewalski bereist gegenwärtig zum viertenmal Tibet. Nach den in Dr. Petermanns Mitteilungen, Jahrg. 1885, gebrachten Notizen ist es ihm gelungen, die Strecke von Zaidam bis zum Lob-noor zurückzulegen und die gänzlich unbekannten Gebiete Nordtibets südlich vom Altyn-Dag zu erforschen. Am 28. Februar 1885 traf er nach einem dreimonatlichen Marsche durch die Wüste am Lob-noor ein; während dieser Zeit kam ihm kein Mensch zu Gesicht; der Reisende erforschte den Kuen-Luen und fand zugleich den alten Weg aus Chotan nach China wieder auf. Neu entdeckt wurden drei nächtige, im ewigen Schnee liegende Gebirgsketten; man nannte sie Morkowsky, Columbus und Sagadotschny (rätselhaftes Gebirge); sie liegen mehr als 6000 m über dem Meeresspiegel. Das an den centralen Kuen-Luen angrenzende Tibetplateau hat 1300 m absolute Höhe. Bewohner fanden sich nur in Südzaidam; weiterhin nach Westen ist die Wüste äußerst arm an Fauna und Flora. Der Reisende verweilte in diesem Teile vom Ende August 1884 bis November. Im Dezember überschritten die Fröste den Gefrierpunkt des Quecksilbers. Przewalski beabsichtigt über Tschertschen nach Kiria ins Gebirge des Nordtibet zu gehen und von da zurück nach Turkestan. Es lag ihm hauptsächlich daran, die Ketten, welche Chotan vom eigentlichen Tibet trennen, zu erforschen. Sein Versuch aber, in das letztere einzudringen, scheiterte abermals an dem Widerstande der Chinesen. Er berichtete darüber am 1. Juli über Osch, daß der Übergang über das Kiriagebirge unmöglich gewesen, weil die Saumpfade und Pässe durch Felsblöcke und Vernichtung der Brücken seitens der Chinesen unpassierbar geworden waren; er beschloß deshalb, die Schneegebirge zwischen Kiria und Chotan zu untersuchen und dann von dem letzteren Punkte aus seine Forschungen bis zum Aksu fortzusetzen.

Ueber die Versuche zur Herstellung einer Wasserstraße zwischen Ob und Jenissei bringt die Zeitschrift „Globus" Nr. 20 1885, einen genauen Bericht. Bisher wurden bekanntlich alle Waren von Irkutsk nach Tomsk, welche 1558¾ Werst voneinander entfernt liegen (1 Werst = 1,0667 km), entweder zu Wagen oder zu Schlitten transportiert und zwar über Nischneudinsk, Kansk, Krasnojarsk, Atschinsk und Mariinsk. Dieser Transport ist natürlich mit großen Unkosten verbunden, nicht zu gedenken der Unbequemlichkeiten. Dieser weite und unbequeme Weg soll nun durch eine Wasserverbindung des Ob mit dem Jenissei, zu der auch dessen Nebenflüsse herangezogen werden sollen, verkürzt und bequemer und der Transport der Waren billiger gemacht werden. Da die Angara (obere Tunguska) eine natürliche Wasserverbindung zwischen dem Baikalsee und dem Jenissei darstellt, so lag der Gedanke sehr nahe, diese Wasserstraße vor allem fahrbar

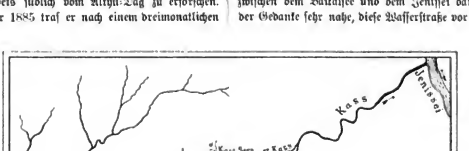


Fig. 3. Die Kanalverbindung zwischen Ob und Jenissei. (Nach „Globus" Nr. 20, 1885.)

zu machen und gleichzeitig zur Verbindung des Jenissei mit dem Ob die Nebenflüsse dieser Ströme zu benutzen, indem man die sie trennenden Erhöhungen durchschneidet. Längere Zeit hindurch beschäftigte man sich mit Stromuntersuchungen, die aber zu keinem rechten Resultate führten, bis im Jahre 1873 der Jenisseiscker Kaufmann Funtusjow auf eigene Rechnung eine Erforschungsexpedition ausrüstete, welche zu folgenden Ergebnisse gelangte: „Mit Benutzung der Flüsse Ofernaja, Lomawataja und Jaseweja, d. h. der Nebenflüsse des in den Ob von Osten herfallenden Ket, sei es nur nötig, auf der Wasserscheide einen Verbindungskanal zu graben, um ohne große Kosten und ohne besondere Schwierigkeiten beim Schiffbarmachen der betreffenden Flüsse die geplante Wasserstraße herzustellen." Eine neue, 1875 auf kaiserlichen Befehl ausgerüstete Expedition fand nach zweijährigen Untersuchungen, daß eine Wasserverbindung vom Baikal bis zur Mündung des Flusses Ket in den Ob beim Dorfe Kolpaschew möglich sei und zwar auf der Angara, dann auf dem Jenissei, von der Mündung der Angara bis zur Mündung des großen Kaß und von da auf dem Kaß durch den projektierten Kanal in den Ket und von hier in den Ob. Die Kosten des Baues wurden auf 10 Millionen Rubel veranschlagt, wobei jedoch die Regierung das Bauholz aus den Kronwäldern unentgeltlich

Digitized by Google

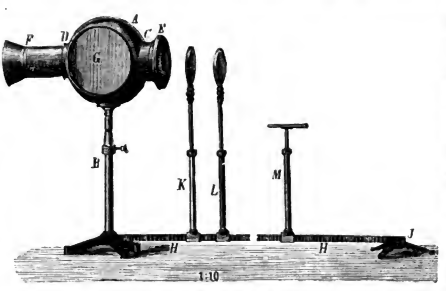
zu liefern und für die Kosten der Administration zu sorgen hat. Der Lauf des Jenissei und der Angara sind für Dampfboote fahrbar und erfordern verhältnismäßig wenig Arbeiten zur Regulierung. Der eigentliche Verbindungsweg zwischen Ob und Jenissei besteht aus zwei Teilen; der eine benutzt die Flüsse Ket, Ossernaja, Lomawataja und Jasewaja bis in den See Bolschoje (großen See); der andere den kleinen und großen Kaß; der erste Teil fällt zum Ob, der zweite zum Jenissei ab; zwischen beiden befindet sich die Wasserscheide (Wolok'). Der Ket ist schiffbar. Die Hauptschwierigkeit bildet die Herstellung des Kanals zwischen Ket und Jenissei. Der Bau begann 1883 mit der Herstellung der Strecke zwischen Ob und Jenissei; sieben Jahre sind für die Vollendung vorgesehen; es mußte deshalb ein so langer Zeitraum in Aussicht genommen werden, da im Winter nicht gearbeitet werden kann und mit September alle Arbeiter die Ostsibirien verlassen. Im Sommer 1884 betrug ihre Zahl 2400 Mann. Der Kanal wird für große Fahrzeuge schiffbar gemacht. Als zu erwartende Vorteile werden nach dem oben angezogenen Aufsatze folgende genannt: 1) Vermehrung des Theetransportes aus Wernoje; 2) Ermäßigung der Frachtkosten für alle von Europa nach Ostsibirien und umgekehrt gehenden Waren; 3) Leichter Transport von Truppen und Kriegsmaterial an die chinesische Grenze; 4) Erhöhung des Landwertes am Wasserwege; 5) Verminderung der Unkosten der Verbrechertransporte nach Ostsibirien; 6) Sinken des Getreidepreises in Ostsibirien.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Linsenapparat nach Dr. H. Zwick. Der nach den Angaben des Herrn Stadtschulinspektors Dr. H. Zwick in Berlin von Ferdinand Ernecke in Berlin SW. verfertigte Linsenapparat dient zur Erklärung:

a. der Wirkung von Sammel- und Zerstreuungslinsen;
b. der Camera obscura;
c. des menschlichen Auges und der Wirkung der Brille.

Beschreibung des Apparates. Eine innen geschwärzte Hohlkugel A von 18 cm Durchmesser ist auf einem Stativ B derart befestigt, daß sie um eine vertikale und horizontale Achse gedreht werden kann. Diese Hohlkugel ist mit zwei diametral gegenüberstehenden cylindrischen Ansätzen C und D versehen, in welche sich je ein Tubus E und F einschieben läßt. Von diesen dient der eine E zur Aufnahme der Linsen, der andere F zur Aufnahme einer matten Scheibe. Beide Tuben sind einseitig erweitert, und zwar F durch einen stark konischen Ansatz zur Abhaltung fremden Lichtes und E zur Aufnahme von zwei größeren, etwas gekrümmten Gläsern, von denen das vordere, durchsichtige die Hornhaut, das hintere, blaugefärbte und kreisförmig durchbohrte die Iris mit der Pupille darstellen soll. Um in das Innere der Hohlkugel sehen zu können, ist seitlich von derselben ein Stück abgeschnitten und dies durch eine herausnehmbare Glasscheibe G ersetzt. Am unteren Ende des Stativs B ist eine meterlange Stahlschiene HH befestigt, welche andererseits durch einen kleinen Dreifuß J gestützt und in horizontaler Lage gehalten wird. Auf dieser Schiene sind zwei Linsenträger K und L und ein Tischchen M verschiebbar und durch Preßschrauben an jeder beliebigen Stelle festzustellbar angebracht.



Linsenapparat nach Dr. H. Zwick.

Es gehören zu dem Apparat drei bikonvexe Linsen, jede in besonderer Fassung, die einzeln in den Tubus E vom engeren Ende desselben aus eingesetzt werden können. Diese Linsen sind zur leichteren Unterscheidung bezeichnet. Es beträgt die Brennweite der als „normal" bezeichneten 11 cm, diejenige der als „schwach" bezeichneten 15 cm, und diejenige der als „stark" bezeichneten 9 cm. Eine vierte bikonvexe Linse von 30 cm Brennweite ist auf dem Linsenträger K und eine fünfte bikonkave Linse von 15 cm Brennweite auf dem Linsenträger L befestigt, und zwar so, daß sie hoch und niedrig gestellt werden können. Die bereits erwähnte matte Scheibe hat gleichfalls eine besondere Fassung und läßt sich mit dieser in den Tubus F einschieben. Die Schiene HH und der Tubus F sind in Centimeter geteilt. Der gemeinschaftliche Nullpunkt beider Teilungen liegt in derselben Ebene, in welcher eine in den Tubus E eingeschobene Linse liegt. Die Teilung des Tubus F ist eine derartige, daß die Entfernung der matten Scheibe von einer im Tubus E befindlichen Linse direkt abgelesen werden kann.

Zur Vervollständigung des Apparates sind noch beigegeben: ein die Richtung und den Schnittpunkt der durch die Sammellinsen gebrochenen Lichtstrahl andeutender Drahtkegel, welcher im Innern der Hohlkugel an dem hineinragenden Tubus E befestigt werden kann; eine centrisch durchbohrte Scheibe, welche in den Tubus E an Stelle der

Digitized by Google

die Hornhaut und die Iris darstellenden gekrümmten Gläser eingesetzt werden kann und eine zweite drehbare Scheibe mit verschiedenen Blendöffnungen trägt; ferner ein Ring, um nach Herausnahme der matten Scheibe über die Oeffnung des Tubus F ein Blatt Papier spannen zu können; und endlich ein kleiner Dreifuß, um darauf ein Stückchen Schwamm im Innern der Hohlkugel verbrennen zu können.

Mit Hilfe dieses Apparates lassen sich die Wirkungen der Sammel- und Zerstreuungslinsen (Brennweite, Bildweite), sowie die Beschaffenheit der Camera obscura und des Auges erklären; auch die Wirkung der Brillen läßt sich demonstrieren. Preis 80 Mk. Kr.

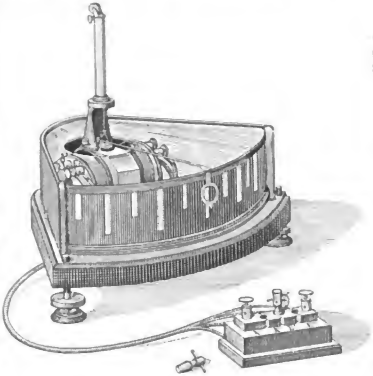


Fig. 1. Totalansicht des Vorlesungsgalvanometers.

Hartmanns Vorlesungsgalvanometer mit aperiodischer Dämpfung. Aus der physikalischen Werkstätte von Hartmann & Braun in Bockenheim ist ein äußerst praktischer Vorlesungsgalvanometer hervorgegangen, welchen wir bestens empfehlen können.

Fig. 1 zeigt die Totalansicht, Fig. 2 einen Durchschnitt und Fig. 3 den Glockenmagnet.

Auf einer Mahagonigrundplatte G (Fig. 2) mit Stellschrauben sitzt ein kräftiger Kupferdämpfer D mit den Fortsätzen F F′, welche zur Aufnahme der Multiplikatoren M M′ bestimmt sind. Der um den kupfernen Konus C drehbare Kupferdämpfer hat eine Bohrung, in welcher sich der Glockenmagnet (siehe auch Fig. 3) drehen kann. Das hohle Rotgußstück W trägt die Torsionsröhre T mit einer drehbaren Suspensionsvorrichtung R. Auf dem Glockenmagnet sitzt eine drehbare Aluminiumscheibe S S mit zwei aufrechten, durchbohrten Backen B B′, durch welche ein langer Grashalm als Zeiger gesteckt wird; derselbe endigt auf der einen (langen) Seite in eine nach unten gebogene Papierspitze (Fig. 1) an einem Papierring, welche vor einem eingeteilten Quadrant aus dünnem Glimmerblatt spielt; am kurzen Ende ist der Zeiger durch ein Metallkügelchen äquilibriert. Der Zeiger läßt sich in einen Drahtdoppelhaken Y hängen, an welchem ein Kokonfaden befestigt ist (Fig. 3).

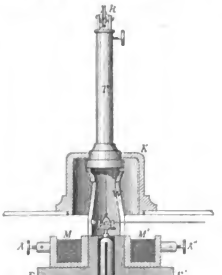


Fig. 2. Durchschnitt.

Fig. 3. Glockenmagnet.

Der Apparat wird so aufgestellt, daß das Auditorium den eingeteilten Quadrant ganz überblicken kann. Zugleich wird die Multiplikatorrolle so gedreht, daß die Windungsebenen in den magnetischen Meridian fallen. Nunmehr dreht man die Scheibe S S an dem Glockenmagnet so, daß die Papierspitze auf den Nullpunkt der Teilung zeigt.

Die Multiplikatorrollen lassen sich in größere oder geringere Entfernung vom Glockenmagnet schieben, wodurch die Empfindung verändert wird. Bei A′ und A″, E′ und E″ sind die Klemmen zur Aufnahme der Enden der Multiplikatorwindungen angebracht; von ihnen gehen vier Leitungsdrähte aus, welche im weiteren Verlauf isoliert verkoppelt sind und an den Enden wieder einzeln auseinander gehen; sie sind schließlich mit den Klemmen eines Umschalters verbunden.

Man kann nun die Multiplikatorrollen verschiedenartig durch Veränderung der Stöpselung verbinden, teils neben-, teils hintereinander und zwar entweder gleich oder entgegengesetzt gerichtet, so daß im letzteren Falle der Strom auf Null reduziert wird. Auch kann man den Strom bloß durch die rechte oder linke Seite der Windungen gehen lassen. Der Apparat ist empfindlich genug, um den Fundamentalversuch der Induktion damit aufstellen zu können. Ebenso genügt er bei Parallelschaltung für die Versuche über Thermoelektricität.

Zugleich läßt sich der Apparat für exakte Messung mittels Spiegelablesung einrichten. Kr.

Billige galvanische Batterie. Eine mit sehr geringen Kosten herzustellende galvanische Batterie, welche für viele Zwecke ausreicht, beschreibt die „Central-Zeit. f. Opt. u. Mech." nach dem „Electrician and Electr. Eng." Eine Anzahl

Digitized by Google

engbasiger Glasflaschen mit abgesprengtem Boden werden auf einem hölzernen Gestell in umgekehrter Lage nebeneinander befestigt. Die unteren Oeffnungen sind durch Korke mit Hilfe von Wachs oder Paraffin wasserdicht verschlossen. Durch jeden Kork ist ein starker Kupferdraht durchgeführt, der innerhalb der Flasche in eine ungefähr ein Drittel der Höhe der Flasche einnehmende Spirale endigt. Das andere Ende des Kupferdrahtes ist in die Höhe gebogen und mit dem Zinkcylinder der nächsten Flasche verbunden. Die Zinkcylinder werden aus 1½ mm starkem Zinkblech geschnitten, zusammengebogen und durch den Kupferdraht des nächsten Elementes gehalten. Die Größe wird so gewählt, daß der Zinkcylinder etwa das obere Drittel der Flasche einnimmt.

Die Befestigung des Zinkcylinders am Kupferdraht geschieht in der Weise, daß man an ersterem einen aufrechten, mit zwei Löchern versehenen Zapfen stehen läßt, den Draht durch die Löcher hindurchführt und mit dem Hammer festklägt. Um die Batterie in Thätigkeit zu setzen, füllt man die Zellen mit weichem Wasser und gibt dann so viel pulverisiertem Kupfervitriol hinein, daß die Kupferspirale ganz davon umgeben ist. Um die Wirkung zu beschleunigen, kann in jede Zelle etwas Zinksulfat gefügt werden. P.

Ueber die Quelle der Volta-Elektricität und den Weg zur Verbesserung der galvanischen Batterien sind neuerdings beachtenswerte Fingerzeige gegeben worden, so besonders von M. Ph. Hauck und J. Weber in der „Zeitschrift für Elektrotechnik". Der Erstgenannte weist darauf hin, daß in den galvanischen Batterien ein Teil des kalorischen Effektes durch Zersetzungen im Elemente und Wasserstoffabscheidungen der negativen Elektrode verloren geht, welchen Verlust man durch die Anwendung von Kupfersulphat oder Salpeter oder Chromsäure zu beseitigen strebt, wodurch aber die Betriebskosten der Batterie vermehrt werden. Mit Anwendung von atmosphärischem Sauerstoff könnte man die gewünschte Verbrennung des Wasserstoffes sofortenfo erreichen, wie dies teilweise in den Elementen von Leclanché und Maiche geschieht und neuerdings noch wirksamer im Elemente von Kühmeyer und Wannisch in Wien durch scheibenartige, mittels eines Uhrwerkes langsam rotierende Elektroden erreicht wird, indem hierbei den negativen Kupferelektroden Gelegenheit gegeben wird, sich mit dem Sauerstoff der Luft fortwährend frisch zu beladen. Als Erregungsflüssigkeit dient verdünnte Schwefelsäure und die Zinkelektroden tauchen in Quecksilber, um sie fortdauernd amalgamiert zu erhalten. Der Zinkverbrauch dieses Elementes stellt sich pro Pferdekraft stündlich auf 1380 g und ist um 34,5 Prozent geringer, als beim Daniellelement.

J. Weber will das Zink aus den Batterien gänzlich beseitigen, indem er mit Hilfe besonderer Apparate Wasserstoff und Sauerstoff zu entwickeln gedenkt, welche Gase an porösen Kohlenelektroden aufgespeichert werden sollen, um durch ihre Wiedervereinigung elektrisch wirksam zu werden. Die elementaren Vorbedingungen für das Zustandekommen des elektrischen Stromes sind nach Weber nämlich die folgenden:

1) das Auftreten von aktivem Sauerstoff und Wasserstoff an solchen Stellen einer sauerstoffhaltigen Flüssigkeit, daß durch sie eine, wahrscheinlich aus Zerlegung und sofortiger Neubildung der Wassermoleküle zusammengesetzte, in einer Richtung oder nach zwei entgegengesetzten Richtungen fortschreitende Bewegung entsteht, deren Endergebnis neugebildetes Wasser ist.

2) Zwei Platten aus Metall oder Kohle, welche diese Bewegung aufzunehmen und fortzuleiten imstande sind. Für den Betrieb im großen Maßstabe denkt sich Weber die dynamoelektrischen Maschinen in Zukunft vorzugsweise durch Wind und Wasser bewegt, wobei dieselben chemische Verbindungen (z. B. Wasser) in Gase auflösen, welche in Gasometern gesammelt werden. Er meint, so gut sich heute der Leuchtgasverbrauch ohne Verschwendung dem jeweiligen Bedarfe anpassen läßt, ebensogut sei es möglich, wenn einmal die für die Leitungen bestimmte Elektricitätsmenge geliefert wird, genau um so viel davon zu erzeugen, als man gerade braucht. Schw.

Zum Betriebe des Honigmannschen feuerlosen Dampfkessels. Honigmanns interessanter feuerloser Dampfkessel wurde in diesen Blättern bereits einer näheren Betrachtung unterzogen (1884, S. 147). Die neue Natron-Lokomotive ist inzwischen mehrfach in Betrieb gekommen, so im Gotthardtunnel und auf einigen anderen Bahnlinien, sei es als kleinere Straßen-Lokomotive, wie auf der Aachen-Burtscheider Trambahn, oder als größere Vollbahn-Lokomotive, wie auf der Linie Aachen-Lüttich. Auf ersterer Strecke sollen sich die Kosten nur auf acht Pfennig per Kilometer belaufen, also weniger wie bei direkter Feuerung. Einige weitere Mitteilungen über den neuen Dampfkessel mögen hier noch Platz finden.

Die Menge des Wasserdampfes, welche von Natronlauge aufgenommen werden kann, hängt ebensowohl von deren Konzentration, als auch von der Spannung des Dampfes selbst ab und steht zu letzterer in umgekehrtem Verhältnis. So nehmen 100 kg einer Natronlauge mit 20 Prozent Wasser von 1,8 spec. Gewicht, deren Siedepunkt bei 220° C. liegt, 80 kg Dampf von zwei Atmosphären Spannung und 16 kg von zehn Atmosphären auf. Dieses Verhalten würde die Anwendung der Natron-Lokomotive auf Lokomotiven beschränken, die mit geringem Druck arbeiten, wenn es nicht in neuerer Zeit gelungen wäre, die Absorptionsfähigkeit der Natronlauge durch eine andere Anordnung des Natronkessels zu erhöhen. Bisher wurde derselbe nämlich offen konstruiert, so daß er unter Atmosphärendruck stand. Neuerdings wird der Kessel geschlossen, so daß die Natronlauge in demselben einem höheren Druck ausgesetzt wird, wodurch der Siedepunkt und die Absorptionsfähigkeit für den Dampf bedeutend erhöht wird. Für Dampf von zehn Atmosphären Druck steigt die Absorptionsfähigkeit der Natronlauge derart bei einem Ueberdruck von 1½ Atmosphären im Natronkessel von 16 auf 46 kg, wobei der auf den Kolben der Maschine bewirkte schädliche Gegendruck kaum in Betracht kommt.

Honigmann fand bei seinen Natronkesseln, daß Kupfer von der stärksten Natronlauge gar nicht und Messing nur wenig angegriffen, Eisen dagegen unter Bildung von Eisenoxydul und Wasserstoff langsam zerstört wird. Sättigt man die Lauge mit Eisenoxyd, so schlägt sich auf dem Eisen schwarzes, fest anhaftendes Eisenoxydoxyd nieder, welches erst über 155° C. von Natronlauge gelöst wird; in Eisenkesseln darf man daher nur bei mittlerem Druck von etwa vier Atmosphären mit Natronlauge arbeiten. P.

Der empfindliche Wasserstrahl. Ebenso wie Gasflammen (unter gewissen Bedingungen) auf bestimmte Töne reagieren und wohl selbst ins Tönen geraten, zeigen auch Wasserstrahlen gegen bestimmte Töne eine eigentümliche Sensibilität. Verbindet man eine in eine Spitze ausgezogene Glasröhre mittelst eines Gummischlauches mit der Wasserleitung, öffnet den Hahn und läßt einen bestimmten Ton erklingen, so zeigt der ausfließende Wasserstrahl plötzlich Verdickungen und Verdünnungen, wie eine gespannte Saite. Die Abteilungen, in welche sich der Strahl teilt, haben bei dünnen Strahlen eine Länge von 1 bis 1,5 cm, bei dicken eine Länge bis zu 4 cm. Hält man das Röhrchen schief nach oben, so lassen sich die Abteilungen bis nahe zum Scheitel der Parabel verfolgen. Auch zerstäubt der Strahl in seinem weiteren Verlauf wenig oder gar nicht, wie es sonst zu geschehen pflegt.

Die Röhrchen, welche E. Baur bei seinen Versuchen benutzte, hatten an der Spitze einen Durchmesser von 0,4, 0,7, 1,8, 1,2 und 2,5 mm. Als Tonerreger diente eine Lippenpfeife (Stimmpfeife) mit chromatischer Tonfolge von c_2 bis c_3. (Wied. Ann. Bd. 23, 1884). Kr.

Schwingende Stäbchen. Befestigt man ein dünnes Glasstäbchen mittels Wachs an der einen Zinke einer Stimmgabel und schlägt dieselbe an, so teilt sich das

Digitized by Google

Stäbchen je nach seiner Länge in verschiedene Abteilungen, ähnlich wie der gespannte Faden an dem Meldeschen Apparat. Dieser von Baur als neu bezeichnete Versuch ist übrigens schon in Krebs, Grundriß der Physik, S. 238 angegeben; Krebs verwendet dünne Glasfäden, welche durch Ausziehen von Glasröhrchen in der Flamme erhalten werden können. (Wied. Ann. Bd. 23, 1884). Kr.

Erzeugung von Differenztönen. Baur empfiehlt zur Erzeugung von Differenztönen zwei Glasspeisen, welche etwa die Töne e_3 und d_4 geben. Aber auch dieser sehr empfehlenswerte Versuch ist nicht neu; er wird schon seit verschiedenen Jahren mit Hilfe der sogenannten Quinkeschen Glasspeisen gemacht. (Wied. Ann. Bd. 23, 1884). Kr.

Eine einfache Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit von festen Körpern schlagen Dobbie und Hutcheson vor. Dieselbe besteht darin, daß man, statt der Wägung in einer Flüssigkeit, die genaue Bestimmung des von dem Körper verdrängten Wassers ausführt. Die genannten Chemiker haben dazu folgenden Apparat zusammengestellt. Auf einem Holzfuß erhebt sich eine U-förmig gekrümmte Röhre, deren einer Arm etwa 3 Millimeter inneren Durchmesser hat und nach Kubikzentimetern graduiert ist, während der andere Arm größeren Durchmesser hat und oben eine mittelst eines Kautschukröhrchens aufsetzbare, durch einen Hahn verschließbare Spitze trägt. Die Röhre wird bis zu der Stelle, wo die Gradteilung des dünneren Arms beginnt, mit Wasser gefüllt, dann bringt man den Körper, dessen specifisches Gewicht man bestimmen will, in die weitere Röhre, wodurch das Niveau des Wassers natürlich in beiden Armen zum Steigen gebracht wird. Dann setzt man die oben erwähnte Spitze auf, öffnet den Hahn und bläst so lange in den Apparat, bis das Wasser in der weiteren Röhre unter die mit dem unteren Endpunkte der Stala des anderen Armes in gleicher Höhe befindliche Marke gesunken ist. Durch mehrmaliges Schließen und Oeffnen des Hahnes wird man das Steigen des Niveaus bis zu jener Marke veranlassen. Man braucht dann nur an der Stala des dünneren Arms abzulesen, wie viel Kubikcentimeter Wasser über den unteren Endpunkt derselben gehoben sind, und durch diese Zahl das absolute Gewicht des Körpers zu dividieren, um das specifische Gewicht zu erhalten. Dabei ist es ganz gleichgültig, ob man als Flüssigkeit Wasser oder irgend eine andere Substanz benutzt. B.

Seifenlösung für Seifenblasen. A. Spuller empfiehlt folgendes Rezept: Schmierseife wird erst auf Glasplatten in dünne Schichten zerteilt und lange Zeit an der Luft getrocknet, dann nach erfolgtem Zerbröckeln mit der zum Bedecken erforderlichen Menge absoluten Alkohols übergossen und in der Kälte digeriert. Die filtrierte Lösung kann beliebig lange aufbewahrt werden und gibt mit der vierzigfachen Menge einer zehnprozentigen Glycerinlösung eine sehr gute Mischung. Wird sie trübe, so muß sie filtriert werden. (Wied. Ann. Bd. 19, 1883.) Kr.

Fixierung der magnetischen Kraftlinien. Im Januarheft des „Humboldt" (1885) S. 32 sind verschiedene Methoden angegeben, um die magnetischen Kraftlinien zu fixieren. Neuerdings ist noch eine sehr praktische Methode empfohlen worden, über welche Professor Krebs in der Zeitschrift von Lisser & Benecke schreibt: Auf einem Magnet, welcher in ein rechteckiges Brett („Humboldt", Januarheft 1885, S. 31, Fig. 8) versenkt ist, lege man eine Glasscheibe, welche auf der oberen Seite mit Schellackfirnis überzogen ist. Man streut mittelfeine Eisenfeile auf, bis sich die Figuren hübsch gebildet haben und bläst dann mittels eines Zerstäubers absoluten Alkohol auf die Scheibe. Wenig Alkohol genügt, namentlich an den Stellen, wo die Eisenfeile dünn liegt. Nach dem Trocknen klebt die Eisenfeile fest an dem Firnis. Ist einmal eine Figur besonders gut geraten, so bewahrt man dieselbe auf. Durch Abwischen mit Spiritus kann man jederzeit die Scheibe wieder von Lack und Eisenfeile befreien. Es ist gut, möglichst dünne Glasscheiben auszusuchen. Kr.

Litterarische Rundschau.

A. Classen, Handbuch der analytischen Chemie. II. Teil. Quantitative Analyse. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1885. Preis 8 ℳ.

Dem ersten qualitativen Teil von Classens Handbuch der analytischen Chemie ist der zweite, die quantitative Analyse behandelnde, in der dritten Auflage des Buches rasch gefolgt. Ueber die von dem Verfasser beliebte Behandlungsweise des Gegenstandes haben wir uns bereits bei der Besprechung des ersten Teiles dieser neuen Auflage anerkennend ausgesprochen und können ähnliches hier nur wiederholen. Classens Methode, die chemische Analyse in einer Reihe zuerst einfacher, dann allmählich schwieriger werdender Beispiele dem praktischen Bedürfnis im Laboratorium anzupassen, darf gewiß eine empfehlenswerte genannt werden; in dem vorliegenden quantitativen Teil kommt ihre Zweckmäßigkeit fast noch mehr zum Ausdruck wie in dem ersten.

Das 411 Seiten umfassende Buch kann selbstverständlich nur eine Auswahl aus der ungemein großen Zahl von chemischen Bestimmungsmethoden bringen, diese Auswahl ist aber eine sehr geschickte und für die wichtigeren Vorkommnisse vollkommen genügende. Der Laborant wird zunächst mit den anorganischen Bestimmungsweisen, namentlich für die Untersuchung von Salzen, Legierungen, Mineralien, gewöhnlichen und mineralischen Wässern ꝛc., dann aber auch mit der Analyse besonders wichtiger technischer Produkte, wie Brennmaterialien, Eisensorten, Soda, Seife, Phosphate ꝛc. näher bekannt gemacht. Außer einer Einleitung über allgemeine analytische Operationen hat die neue Auflage ferner eine wesentliche Erweiterung durch die Abschnitte über organische Analyse und Maßanalyse (Titriermethoden) erfahren, auch wurde eine größere Anzahl von Holzschnitten neu hinzugefügt, so daß dieses Kompendium der quantitativen Analyse, für dessen äußere Ausstattung der Verleger wiederum sorgsamst bedacht war, auch an Reichhaltigkeit nichts zu wünschen übrig läßt.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Chr. Gruber, Das Münchener Becken; ein Beitrag zur physikalischen Geographie Südbayerns. Stuttgart, J. Engelhorn. 1885. Preis 1 ℳ 60 ₰.

Diese Schrift verfolgt für ein in seiner Oberflächengestaltung merkwürdiges Gebiet Süddeutschlands denselben Zweck, wie die demnächst anzuzeigende von Bornhöft es für ein deutsches Küstengebiet thut; sie stellt das vierte Heft der von Prof. Lehmann herausgegebenen „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" dar. Für die geognostische Beschaffenheit des hier behandelten Territoriums ist maßgebend, daß man es hier mit einer „Moränenlandschaft" großen Stiles zu thun hat; den trefflichen Untersuchungen, welche

Digitized by Google

in Penck's bekanntem Werke gerade der oberbayerischen Ebene mit Vorliebe gewidmet sind, war der Natur der Sache nach wenig hinzuzufügen. Dagegen ist die hier gegebene monographische Behandlung der Moore etwas sehr Verdienstliches, da für diesen Teil der physischen Geographie durchaus noch nicht alle Fragen gelöst sind. Durch ein gehendes Studium der Grundwasserverhältnisse gelangt der Verfasser zu dem Schlusse, daß diese Moorsäcken in der Umgebung der bayerischen Hauptstadt durchwegs „echte Quellmoore" seien. Botanisch sind die Hoch- und Wiesenmoore hier nur schwer auseinanderzuhalten, da die Bewohnerschaft der einen Gattung von Mooren sich auch häufig mit jener der anderen Gattung mengt. Teils mittels topographischer Kennzeichen, teils auch mittels der von Gümbel, Zittel, Penck u. a. an die Hand gegebenen Kriterien werden die südbayerischen Moore überhaupt in „Thalflächenmoore", „Muldenmoore" und „Gebirgsmoore" unterschieden; die zweite Kategorie ist recht eigentlich da zu Hause, wo sich alte Gletscherspuren vorfinden. Seinen Charakter erhält der von Herrn Gruber geschilderte Landstrich besonders dadurch aufgeprägt, daß die Isar ihn durchschneidet, und so erforderte denn das breite Thal dieses reißenden Gebirgsflusses noch seine gesonderte Beschreibung. Der Verfasser sucht aus den vorhandenen Angaben sowohl die durch bestimmte Querschnitte im Mittel passierenden Wassermengen als auch die periodischen Schwankungen des Wasserspiegels und die für die hydrodynamische Bedeutung des Stromes wichtigen Zahlwerte (Gefälle und Geschwindigkeit) zu ermitteln. Die Moorgewässer der an den Thalweg angrenzenden Gegenden zeigen sich sowohl nach ihrer Wärme als auch nach ihrer chemischen Zusammensetzung ungemein verschieden von dem Wasser der Isar. — Aus solchen Bausteinen, wie sie Bornhöft und Gruber geliefert haben, wird sich mit der Zeit ein fester gefügter Lehrgebäude der physikalischen Erdkunde errichten lassen, als dies im allgemeinen heute schon möglich ist.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Otto Dammer, Der Naturfreund. Anleitung zur naturwissenschaftlichen Beschäftigung im Hause und im Garten für Freunde der Naturwissenschaft, besonders auch für die reifere Jugend. Berlin und Stuttgart. W. Spemann. Preis ℳ 6. 75.

Dr. Otto Dammer gehört zu den liebenswürdigsten und zuverlässigsten naturwissenschaftlichen Schriftstellern, und auch dieses Werk können wir nur mit wahrer Freude begrüßen. Es wird durch seinen reichen Inhalt, durch die niemals in Spielerei verfallende, gründliche und doch anmutige Darstellung äußerst anregend auf angehende Schüler der Naturwissenschaften und solche, die es werden wollen, einwirken.

Das Buch repräsentiert den ersten Band eines Jahrbuchs, welches zum eigenen Beobachten und Experimentieren Anleitung geben soll. Infolge dessen ist der Inhalt natürlicherweise ein sehr mannigfaltiger, den verschiedensten naturwissenschaftlichen Gebieten entlehnter. Er bezieht sich im vorliegenden Band vorzugsweise auf Physik, Chemie, Botanik, Zoologie, Phänologie, Biologie, Meteorologie, Pflanzenkultur u. s. w. und wir können die mit sicherem Takt vollzogene Auswahl nur billigen.

Möchte das gediegene Buch doch in weitesten Kreisen Verbreitung finden und recht regelmäßig alljährlich erscheinen. Es eignet sich vorzüglich für den Weihnachtstisch vom zwölften Jahr an, für Apothekerlehrlinge, angehende Techniker u. s. w. Wohin es kommt, da wird es anregend und belebend wirken.

Jena. Prof. Dr. Haller.

Dr. Umlauft, Die Alpen, Handbuch der gesamten Alpenkunde. Vollständig in 15 Lieferungen à 60 Pf. Wien, A. Hartlebens Verlag.

Der Zug nach den Alpenländern in den Sommermonaten ist seit den letzten Decennien außerordentlich in Aufschwung gekommen; die Großartigkeit der Natur, die belebende Frische auf den Höhen und die reine, heilspendende Luft bilden für Geographen, Geologen, Vergnügungs- und Erholungsreisende mächtige Anziehungspunkte, so daß unter den nur einigermaßen Wohlsituierten kaum einer getroffen wird, der nicht schon einmal die Schweiz, das südliche Bayern oder Tirol besucht hätte.

Der denkende Mensch will sich aber nicht mit dem bloßen Betrachten der herrlichen Natur begnügen, um so mehr als so weite Strecken mit zum Teil schwer zugänglichen Orten nur den wenigsten aus eigener Anschauung genügend bekannt sein können. Und doch wünscht jeder einen Ueberblick über das Ganze; er sucht nach ausgiebiger Belehrung über die mannigfaltigen hochinteressanten Verhältnisse, welche nur durch die vereinten Forschungen hervorragender Gelehrten nach langjährigen Bemühungen zu klarer Auffassung haben gebracht werden können.

Es ist deshalb nicht zweifelhaft, daß ein umfassendes, mit zahlreichen vollendet ausgeführten Illustrationen und Karten ausgestattetes, in gefälligem, allgemein verständlichem Stil geschriebenes Werk über die Alpen in ihrem ganzen Umfang von einem großen Teil des deutschen Publikums mit Freuden begrüßt werden wird. Der Name des Herausgebers leistet zugleich beste Bürgschaft dafür, daß nur durch aus Zuverlässiges geboten wird.

Bis jetzt sind drei Lieferungen erschienen; die beiden ersten beschäftigen sich mit dem Begriff, resp. der Ausdehnung und der Einteilung, das dritte mit dem vertikalen Aufbau der Geologie der Alpen.

Das Ganze verspricht nach dem bereits vorliegenden ein herrlicher Führer im höheren Sinne des Wortes durch das Gebiet der Alpenwelt zu werden.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

A. Artzt. Zusammenstellung der Phanerogamen-Flora des sächsischen Vogtlandes. Abdr. a. d. Abhandl. d. Ges. Isis zu Dresden. 1884.

Diese Arbeit ist eine wertvolle Ergänzung der früheren floristischen Forschungen des Herrn Verfassers auf demselben Gebiet, welche in den Jahresberichten des Vereins für Naturkunde zu Zwickau 1875 und 1876 veröffentlicht wurden. Die vorliegende Veröffentlichung enthält eine vollständige systematische Anzählung aller im sächsischen Vogtland bis jetzt aufgefundenen Pflanzen und außerdem ein Verzeichnis der seit 1876 vom Verfasser sowie von anderen Sammlern neu entdeckten Arten mit genauer Angabe der Standorte. Dieser Teil der Arbeit ist besonders dankenswert.

Jena. Prof. Dr. Haller.

G. Schubring, Zur Erinnerung an die Gregorianische Kalenderreform, (Oktober 1582.) Vortrag, gehalten zu Erfurt im Oktober 1882. Halle a. S., Gebauer-Schwetschkesche Buchdruckerei 1883.

Durch die urkundlichen Forschungen von Kaltenbrunner und Stieve ist neuerdings über die lange andauernde geistige Bewegung, deren für jedermann sichtbaren Schlußstein die Kalenderreform Papst Gregors darstellt, sehr viel Licht verbreitet worden, allein das ferner stehende Publikum konnte bisher durch die schwerer zugänglichen monographischen Arbeiten der genannten Gelehrten nicht so berührt werden, wie es im Interesse dieser gewiß für jedermann interessanten Sache zu wünschen wäre. Es war deshalb von Herrn Oberlehrer Schubring in Erfurt, der sich bereits durch eine größere Anzahl von Schriften über Chronologie und Kalendariographie vorteilhaft bekannt gemacht hat, sehr wohlgethan, die Geschichte der Kalenderreform populär zu behandeln, und wir sind der Meinung, daß ihm sein Vorhaben gut gelungen sei. Er führt dem Leser zunächst die Grundsätze vor, auf deren Einhaltung es bei jeder Kalenderordnung ankommt, schildert das Wesen der Julianischen Einrichtungen und erörtert deren Mängel, durch deren sich mehr und mehr häufende Wirkungen die Zeitrechnung gefährdet zu werden begann. Johann de Muris hieß nach Kaltenbrunner der erste Astronom, der auf die Notwendigkeit einer Regulierung des

Digitized by Google

Ganges des Kalenders hinweis, doch ist Herr Schubring in der Lage, aus einer Erfurter Handschrift den Nachweis erbringen zu können, daß nicht erst 1345, sondern schon 1337 eine erste Arbeit über diesen Gegenstand zustande gekommen sei. Freilich leiteten den Autor nicht sowohl scientifische als vielmehr rein kirchliche Beweggründe. Trotzdem verhielt sich gerade die Kirche noch abwehrend gegen eine Reform, die allerdings die verbreiteten priesterlichen Gebrauchsbücher außer Kurs gesetzt und damit bei dem Stande der wissenschaftlichen Bildung des Klerus vielleicht eine heillose Verwirrung herbeigeführt haben würde; erst nach und nach schwand dieser Widerstand dem wohl verstandenen Interesse der Kirche gegenüber. Die Wissenschaft als solche war je bei der Sache weit weniger beteiligt, als der einen Teil derselben bildende „computus ecclesiasticus," und da dieser letztere bei den Evangelischen ein etwas anderer war und noch teilweise ist, so fühlte man sich auch auf der Seite der protestantischen Reichsstände berufen, der wohlthätigen Neuerung jede mögliche Opposition zu machen. Der Verfasser schildert uns dann, wiederum an der Hand der Vorarbeiten Kaltenbrunners, den von A. Lilius ersonnenen Epaktencyklus, der mit einigen von Clavius daran angebrachten Modifikationen die Grundlage des neuen Systems ausmachte, er stellt die Ostervollmonde alten und neuen Stils nebeneinander und erörtert eingehend in einer auch dem Fachmann manches Neue bietenden Weise die von dem Bamberger Mathematiker erdachte „Sonderlingsepakte" und bestätigt durch zahlreiche Details den zu Anfang aufgestellten Satz, „daß bei der ganzen Gregorianischen Kalenderreform eine einseitige Rücksichtnahme auf die kirchlichen Angelegenheiten obwaltete." Mehrfach neu sind schließlich die Angaben über die von Luther, Mästlin und von einem gewissen Füger in Sachen der kalendarischen Umgestaltung beobachtete Haltung. — Wir wünschen der interessanten Säkularschrift recht viele Leser.

Ausbach. Prof. Dr. S. Günther.

E. Sagorsky. Die Rosen der Flora von Naumburg a/S. nebst den in Thüringen bisher beobachteten Formen. Naumburg a/S. 1885. Progr. d. Landesschule Pforta.

Ein ausgezeichneter Beitrag zur Kenntnis der deutschen Rosen. Diese Schrift ist um so wertvoller für die Floristik, als sie jeden Anfänger in der Rosenkunde in den Stand setzt, mit Erfolg das Einsammeln und Bestimmen der Rosen vorzunehmen. Selbstverständlich legt der Verfasser die Christsche Monographie seinen Forschungen zu Grunde. Auf eine Litteraturübersicht folgt eine ganz vortreffliche Anleitung für Rosenfreunde zum Einsammeln und Bestimmen der Formen dieser schwierigen Gattung. Die Blattformen sind auf vier Tafeln durch eine große Anzahl von einfachen, sehr klaren Figuren erläutert. Auch eine neue Art, Rosa ochroleuca Sagorski hat der Verfasser aufgestellt. Wer sich in Zukunft mit dem Studium der Rosen beschäftigen will, für den ist Sagorskis Arbeit durchaus unentbehrlich.

Jena. Prof. Dr. Haller.

Theodor Weber, Emil Du Bois-Reymond. Eine Kritik seiner Weltanschaft. Gotha. Friedrich Andreas Perthes. 1885. Preis 5 ℳ.

Es ist keine ganz leichte Sache, eine Weltanschauung in sachlich zutreffender Weise zu beurteilen, die niemals in Form eines eigentlich wissenschaftlichen Systems ausgesprochen ist, sondern aus gelegentlichen Aeußerungen erst konstruiert werden muß; doppelt schwierig wird die Aufgabe, wenn der Kritiker von seinem rein philosophischen Standpunkte aus es nicht recht fertig bringen kann, sich in den naturwissenschaftlichen Gedankengang seines Gegners vollständig hineinzudenken. Die Kritik Webers ist würdig, sachlich und enthält viel des Beachtenswerten, allein den Hauptpunkt scheint sie uns nicht zu treffen. Uns will es nämlich bedünken, daß der Monismus, wie ihn Du Bois-Reymond und wie ihn Haeckel vertreten, bei aller äußeren Aehnlichkeit doch einen tiefen Gegensatz aufweise, insofern der zweitgenannte eine Grenze für unsere menschliche Forschungsthätigkeit nicht anerkannt, während der Berliner Physiologe gerade durch sein „Ignorabimus" sich viele Feinde im materialistischen Lager zugezogen hat. Wenn also auch für die Naturvorgänge von jenem die Regel aufgestellt wird, man müsse suchen, dieselben ausnahmslos als durch die Bewegung von Atomen hervorgebracht nachzuweisen, so ist dies noch lange keine „mechanisch-materialistische Weltanschauung", wie Herr Weber zum öfteren, insbesondere aber S. 112, behauptet. Denn gerade die Unmöglichkeit, den Erscheinungen des Bewußtseins durch atomistische Vorstellungen beizukommen, wird von Du Bois in den „Welträtseln" hervorgehoben. In Summa liefert die Schrift einen recht lehrreichen Beweis dafür, eine wie große Kluft trotz aller von berufenster Seite angestellten Ueberbrückungsversuche noch immer zwischen naturwissenschaftlicher und abstrakt-philosophischer Denkweise „befestigt" ist.

Ausbach. Prof. Dr. S. Günther.

L. Glaser, Taschenwörterbuch für Botaniker und alle Freunde der Botanik, enthaltend die botanische Nomenklatur, Terminologie und Litteratur, nebst einem alphabetischen Verzeichnis aller wichtigen Zier- Treibhaus- und Kulturpflanzen, sowie derjenigen der heimischen Flora. Leipzig, T. O. Weigel. 1885. Preis 5 ℳ.

Ein sehr nützliches Wörterbuch, welches für den angehenden Botaniker, besonders für den Floristen und Pflanzenliebhaber, die wichtigsten Kunstausdrücke aufführt und erläutert. Es zerfällt in die Abschnitte: 1) Terminologie und Pflanzenbeschreibung. 2) Etymologische (lateinische und deutsche) Nomenklatur. 3) Botanische Litteratur. a. Autoren nebst Personalien und wichtigsten Werken. b. Geographische Botanik oder die Autoren und botanischen Werke nach den Ländern alphabetisch zusammengestellt. c. Specialbotanik oder botanische Monographien, Dissertationen und andere Specialschriften. d. Nomenklatur und Wörterbücher der Botanik. e. Botanische Litteratur und Geschichte. 4) Die wichtigsten eßbaren und giftigen Schwämme. 5) Uebersicht des von Bertling und Bischoff verbesserten De Candolleschen Systems.

Das Buch enthält vieles und viel Nützliches und wenn auch mancher vielleicht an der Auswahl des Stoffes dieses oder jenes auszusetzen haben wird, einzelnes für entbehrlich hält, anderes dagegen vermißt, so glauben wir doch, daß es namentlich für Anfänger eine gute und brauchbare Hilfsquelle zum Nachschlagen ist und daß es sein Plätzchen im Publikum finden wird.

Jena. Prof. Dr. Haller.

O. Boettger, Liste von Reptilien und Batrachiern aus Paraguay. Sep.-Abdr. aus „Zeitschr. f. Naturw." Halle, Tausch & Grosse. 1885.

Die Liste weist 44 Reptilien auf, nämlich 1 Schildkröte, 19 Eidechsen (darunter 7 neue Arten und ein neues Genus Microblepharus), 24 Schlangen mit 3 neuen Arten. Ungeschwänzte Amphibien sind 19 aufgeführt mit 5 neuen Arten. Es ist also durch diese Arbeit unsere Kenntnis der Reptilien- und Amphibienfauna Paraguays ganz wesentlich bereichert.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

E. Pechuel-Lösche, Die Bewirtschaftung tropischer Gebiete. Vortrag gehalten am 22. Septbr. 1885 in der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Straßburg. Straßburg, Trübner. 1885.

Der Verfasser gibt einen Separatabdruck seiner soviel Aufsehen erregenden Rede. Er hält Betriebskolonien nur da für möglich, wo Bewässerung für die Trockenzeit eingerichtet werden kann. Die Arbeiterfrage kann nur durch einen auf die Schwarzen ausgeübten Zwang gelöst werden. Wer in einer Zwangsansiedelung freigekaufter Sklaven nur eine verschämte Sklaverei sieht, der muß auf Kolonien in Afrika, aber auch auf eine Civilisation der

Digitized by Google

Schwarzen von vornherein verächten. Daran kann keine Phrasenmacherei etwas ändern, denn der Schwarze fühlt sich in seiner Barbarei kannibalisch wohl und wird sie niemals ohne Zwang aufgeben.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

Fr. Ratzel, Völkerkunde. Leipzig, Verlag des Bibliographischen Instituts.

In dem rühmlichst bekannten Verlage des Bibliographischen Instituts zu Leipzig, welches schon so viele umfassende Werke auf den Markt gebracht, erscheint ein neues Prachtwerk, welches, sich an Brehms Tierleben anschließend, unter dem Titel „Allgemeine Naturkunde" nachstehende Teile enthalten soll: Erdgeschichte von Prof. Neumayr, Pflanzenleben von Prof. Kerner und Marilaun; der Mensch, von Prof. Ranke, sowie Völkerkunde von Prof. Ratzel.

Uns liegt hier der letzte Teil, die Völkerkunde und zwar zunächst der erste Band derselben vor, welcher an Pracht der Illustrationen geradezu Bewundernswürdiges bietet. Daß der für jedermann leicht verständliche Text vorzüglich ist, bedarf bei dem Ruf des genannten Verfassers keiner Versicherung.

In der Einleitung behandelt Ratzel Begriff und Aufgabe der Völkerkunde, sowie den Menschen nach allen wesentlichen Beziehungen — Sprache, Religion, Beschäftigung, als Mitglied der Familie, des Staats u. s. w.

Hierauf kommt die Beschreibung der Naturvölker Afrikas, welche in drei Gruppen geteilt sind — Südafrikaner, Centralafrikaner und Westafrikaner.

Zahlreiche Illustrationen, Aquarelltafeln und Karten erläutern den Text auf das vollständigste. Bei dem heutigen Interesse an Naturkunde und Geographie wird dieses groß angelegte, von ersten Autoritäten verfaßte und mit vollendeter Kunst illustrierte Werk unzweifelhaft einen großen Erfolg erringen.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Vitus Graber, Die äußeren mechanischen Werkzeuge der Tiere, Bd. I. Wirbeltiere, mit 144 Holzschnitten. Bd. II. Wirbellose, mit 171 Holzsch. Bd. XLIV u. XLV von „Das Wissen der Gegenwart". Leipzig u. Prag, Freitag u. Tempsky. 1886. Preis à 1 *M.*

Graber, der in vielen Dingen mit Recht seine eigenen Wege gehen zu sollen glaubt, hat durch das vorliegende Werk, welches durchaus keine einfache, wenn auch geschickte Zusammenstellung ist, sondern auf umfassenden, eigenen Studien beruht und sehr viel Neues bringt, eine entschieden vorhanden gewesene Lücke der Litteratur in dankenswerter Weise ausgefüllt. Daß er hierfür durch schriftliche und bildliche Darstellung der rechte Mann sein würde, war von seinem Insektenwerke her, dessen die Mechanik des Gliedertierkörpers behandelnder Abschnitt gerade von hervorragender Bedeutung ist, zu erwarten. Die zahlreichen höchst instruktiven Abbildungen sind fast alle Originale.

Leipzig. W. Marshall.

Georg Ebers, Cicerone durch das alte und neue Aegypten. Ein Lese- und Handbuch für Freunde des Nillandes. Deutsche Verlagsanstalt. Preis 11 *M.*

Ein guter Bekannter in neuem, weniger prächtigem, aber vertrauterem Gewande. Es war ein köstlicher Gedanke von Ebers, den Text zu seinem berühmten Prachtwerk, der sich so sehr zu seinem Vorteil von sonstigen Texten zu Werken „in Wort und Bild" unterscheidet, gesondert herauszugeben und somit auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Er hat sich aber nicht damit begnügt, den 1879 zum Abschluß gelangten alten Text unverändert zum Abdruck zu bringen, sondern hat denselben vollständig umgearbeitet und bis 1885 fortgeführt, so daß selbst die neuesten Ausgrabungen Masperos und die Auffindung von Naukratis noch mit aufgenommen sind und das Buch einen vollständigen Ueberblick über den heutigen Stand unseres Wissens vom alten Pharaonenlande gibt. Der Wunsch des Verfassers, daß sein Werk zum Familienbuche werden und recht oft am Familientische vorgelesen werden möge, geht hoffentlich in reichem Maße in Erfüllung*).

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

E. Neumann und J. Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland mit besonderer Rücksicht auf das Altertum. Breslau, Köhner. 1885. Preis 9 *M.*

Ein äußerst wertvoller Beitrag zur Kenntnis der Mittelmeerländer liegt in diesem Bande vor uns. Partsch hat das Heft seines verstorbenen Lehrers, dessen letzte Ueberarbeitung von 1877 herrührte, einer gründlichen Durcharbeitung unterzogen und in allen wesentlichen Punkten mit den Resultaten der neuesten Zeit in Uebereinstimmung gebracht, und wenn wir etwas an dem Buch vermissen, so ist es nur das freilich meist kaum bemerkbare Fehlen unmittelbarer Anschauung, dem wohl in einer zweiten Ausgabe, die hoffentlich nicht lange ausbleibt, abgeholfen sein wird. Partsch vertritt mit aller Entschiedenheit und nach meiner festen Ueberzeugung auch mit völligem Rechte die Ansicht, daß eine wesentliche Aenderung des griechischen Klimas seit historischer Zeit eingetreten ist; den Wald haben freilich Mensch und Ziege um die Wette verwüstet, aber man beschränke nur die Ziegenwirtschaft, mache Grund und Boden frei und lenke den Sinn der Griechen statt auf die Vergrößerung des Landes auf seine innere Kultur, so wird das Land bald genug ein anderes Gesicht zeigen und das Wasser wird sich bei vernünftiger Wirtschaft als ausreichend erweisen. — Das Buch betrachtet in fünf Kapiteln das Klima Griechenlands, das Verhältnis von Land und Meer, das Relief des Landes, seine geologischen Verhältnisse und seine Vegetation. Auf die zahlreichen interessanten Einzelheiten einzugehen, können wir um so eher unterlassen, als niemand der sich mit den Ländern am Mittelmeer ernstlich beschäftigt, das Buch wird entbehren können.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

R. H. Hofmeister, Leitfaden der Physik, IV. Aufl., Zürich, Orell, Füßli & Co.

Der vorliegende Leitfaden der Physik, welcher bereits 3 Auflagen erlebt hat, behandelt seinen Gegenstand auf dem knappen Umfang von 193 Seiten in einer den neuesten Anschauungen entsprechenden Darstellung. Die neueren Maße und die Dimensionen sind durchweg angegeben. Ob das Buch nicht etwas zu theoretisch angelegt ist, lassen wir dahin gestellt; uns scheint es, als ob bei einem ersten Unterricht der Kenntnis der Thatsachen und ihrer Ableitung aus Versuchen etwas mehr Rechnung hätte getragen werden können. Im übrigen aber empfiehlt sich das Buch durch gründliche und scharfe Behandlung des Stoffes.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

J. J. Studnicka, Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publikationen der Kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften während ihres hundertjährigen Bestandes. (Ein Beitrag zur Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften.) I. Heft. Mit zwei Illustrationen. Prag. Druck von Dr. Ed. Gregr. Verlag der k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1884. Preis 1 *M.* 80 ₰.

Die Centennalfeier der böhmischen Akademie gab, wie sich das von selbst versteht, den Anstoß zur Abfassung einer Anzahl geschichtlicher Denkschriften über die Geschicke und Leistungen dieser um die Förderung des geistigen Lebens in Oesterreich gewiß hochverdienten Gesellschaft. Professor Studnicka,

*) Es sei uns hier gestattet, ein kleines Scherflein zu dem reichen Schatze der von Ebers aufgehäuften Thatsachen beizutragen. Bd. 1 p. 224 findet der Verfasser es auffallend, daß die Gjubidenmänner den heraldischen Doppeladler führen. Das Wappentier Oesterreichs stammt aber von den Seldschuken und ist die Hanta, der Zaubervogel, der einem Gesunkenen in seinem Kratten davontragen kann. Die Hanta findet sich auch auf vielen Seldschukfesbanzen in Kleinasien und kam von dort in den Kreuzzügen nach Europa, und durch die Brabanter an Oesterreich; zuerst erscheint er 1230 auf Silbermünzen der Herrn von Geldern.

Digitized by Google

durch verschiedene geschichtlich mathematische Arbeiten vor anderen hierzu berufen, liefert uns in diesem ersten Hefte seines Berichts, der ungefähr bis zum Jahre 1830 sich erstreckt, ein abgerundetes und klares Bild von den Bestrebungen der einzelnen Mitglieder, indem er dabei allerdings auch erwähnt, daß eine so günstige Publikationsgelegenheit, wie sie die periodischen Emanationen der Gesellschaft boten, in der damaligen zeitschriftenarmen Zeit auch von anderer Seite gerne in Anspruch genommen wurde. Wir verweisen bei den einzelnen Gelehrten, über deren Arbeiten wir hier Näheres erfahren, um so lieber, als letztere zum großen Teile einer unverdienten Vergessenheit anheimgefallen zu sein scheinen. Da begegnen wir einer Reihe tüchtiger Mathematiker und Naturforscher. Tessinek hat scharfsinnige Untersuchungen über die Zerlegung einer Zahl in Faktoren und über Integralrechnung angestellt, Stepling arbeitet auf dem nämlichen Gebiete, wie denn seine Kubatur cylindrischer Hufe noch heute Beachtung verdient, beschäftigt sich aber auch gerne mit Fragen der Erdphysik, Ignaz v. Born tritt uns als einer der ersten Begründer einer wissenschaftlichen Petrefaktenkunde entgegen, der Sternwartendirektor Strnad, der Wiener Astronom Triesnecker und der damalige Adjunkt David stehen eine Fülle von astronomischen Beobachtungen, und zumal der letztere macht sich durch zahlreiche Orts- und Höhenbestimmungen verdient. Sehr interessant ist u. a. die Beschreibung der komplizierten Signalversuche, welche zur Auffindung der genauen Längendifferenz von Prag und Breslau dienen sollten. Dabei wird auch des Hauptmanns Biela und seiner Kometenentdeckung gedacht. Klinkosch erweist sich als Verbesserer des Elektrophors, Zanschner kultiviert, allerdings unter etwas eigentümlichen Voraussetzungen, die Flora seines Vaterlandes, Graf Kinsky hält eine größere Anzahl von Aufgaben ingenieurwissenschaftlicher Natur, Josef Mayer studiert die Bedingungen des Meeresleuchtens, vor allem aber zieht ein hervorragender Mann unsere Augen auf sich in der Person v. Gerstners, dessen Leistungen auf dem Gebiete der angewandten Mathematik wie der exakten Technologie heute noch in Fachkreisen Anerkennung finden, dessen gesundes Urteil über die Vorteile der „Eisenwege" gegenüber der Kanalschiffahrt aber auch von der Geschichte der Nationalökonomie berücksichtigt werden sollte. Daneben verdient auch der schlesische Graf Schaffgotsch wegen seiner eifrigen Studien über das sogenannte Pellsche Problem eine ehrende Erwähnung. Der Kameralbaudirektor Gruber erweist sich als eifrigen Mineralogen und Optiker, auch der große Freiberger Mineralogo Werner beteiligt sich an den Arbeiten der Gesellschaft mit einer klassifikatorischen Abhandlung; vor allem aber sind es die drei Grafen Sternberg, Johann, Joachim und Kaspar, welche für die Naturbeschreibung und physische Erforschung des Böhmerlandes stets mit Eifer eintraten; der letztgenannte, ein Freund Goethes und Humboldts, regt bereits phytologische Fragen an, die an die moderne Richtung der Botanik (Engler und Blytt) anklingen. Wir übergehen einige Autoren, deren Bedeutung mehr bloß eine lokale ist; dann aber begegnen wir in Bolzano einem Mathematiker von überlegenem Geiste, auf dessen geistvolle Behandlung des algebraischen Fundamentalsatzes neuerdings eben besonders von Herrn Studnicka selbst die Aufmerksamkeit der Fachmänner hingelenkt wurde. Einige Bemerkungen über chemische und geognostische Aufsätze, welche nicht in den Aktenbänden abgedruckt, sondern als selbständige Monographien von der Gesellschaft ausgegeben wurden, beschließen den Bericht.

An eine Stelle desselben möchten wir noch unsererseits eine Bemerkung anknüpfen. Hat Gruber wirklich, wie S. 90 angedeutet wird, die Kimmungserscheinungen als anomale Lichtbrechung erkannt und hat er nicht doch noch dieselben mit der totalen Reflexion der Strahlen in Beziehung gesetzt? Diese wichtige Frage, von deren Beantwortung allein es abhängt, ob man Gruber wirklich die Priorität vor Monge und Biot zuerkennen darf, wünschten wir wohl noch etwas mehr aufgehellt zu sehen.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Josef Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel aus dem Pflanzenreiche. Mit 308 in den Text gedruckten Originalholzschnitten. Berlin, Julius Springer 1886. Preis 16 ℳ.

Da es nach der Ansicht des Verfassers an einer methodischen Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung — so viele und so gute Bücher auch im letzten Jahrzehnt über Nahrungs- und Genußmittel erschienen sind — immer noch fehlte, so soll diesem Mangel durch das vorliegende Buch abgeholfen werden. Haben doch die Fälschungen des täglichen Lebensbedarfs einen so gefährlichen Umfang genommen (wie den Lesern dieser Zeitschrift nach einer kleinen Skizze des Ref. [März 1885] noch in Erinnerung sein dürfte), daß wir alle Mittel mit Freuden begrüßen müssen, die uns in die Lage setzen, rasch, bequem und zuverlässig die Substitutionen echter Ware konstatieren zu können. Diesen Forderungen entspricht das Buch von Moeller in vorzüglicher Weise. In breiter Ausführlichkeit erörtert es den inneren Bau der gebräuchlichsten Pflanzenkonsumartikel und ihrer Ersatzmittel, bringt in übersichtlicher Zusammenstellung die specifisch wichtigen Unterscheidungsmerkmale, weist auf alle neuen Litteraturangaben hin und bietet in seinem illustrativen Teile eine ausgezeichnet klare und schöne Ergänzung des Textes. Es existiert wohl kein Werk in der Nahrungsmittellitteratur, das dem vorliegenden an Reichhaltigkeit gleichkommt; enthält es doch eine Fülle neuer Beobachtungen, neuer anatomischer Details, die auch für den weiteren Kreis der botanischen Wissenschaft von Bedeutung sind und manche neue Gesichtspunkte eröffnen. Besonders hervorzuheben sind die Artikel über Kaffee, Thee, über die Cerealien*), Pfeffer, Vanille und andere Gewürze. Für alle jene, welche sich mit der Untersuchung der Nahrungsmittel zu beschäftigen haben, ist diese fleißige Arbeit unentbehrlich und der Chemiker, der Arzt und Apotheker, der Leiter eines Warenlaboratoriums, eines mikroskopischen Instituts, der geistige Arbeiter in Gesundheitsämtern u. s. w. wird aus dem Buche den größten Nutzen ziehen können. Auch der Verlagshandlung müssen wir unser bestes Lob für die prächtige Ausstattung zollen; die Abbildungen, sämtlich nach Originalzeichnungen des Verf. und unter seiner Ueberwachung hergestellt, sind wahre Musterleistungen der Xylographie. Wir sind überzeugt, daß der wissenschaftliche Inhalt und der für die Praxis bestimmte Text des Buches allseitig rückhaltslose Anerkennung finden werden.

Doch vermögen wir einen Wunsch nicht zu unterdrücken. Im Interesse derjenigen, die das Buch gebrauchen, und wohl auch in dem des Verf. würde es nach unserem Dafürhalten gewiß gelegen sein, wenn Verf. den gegenteiligen Ansichten anderer nicht immer in so abfprechender Weise entgegentreten würde. Das „errare humanum est" galt und gilt allezeit seit dem „ersten Sündenfalle" auf Erden und die Unfehlbarkeit hat noch kein Heros der Wissenschaft sich vindicieren dürfen**).

Wien. Dr. C. F. Hanausek.

A. von Schweiger-Lerchenfeld, Afrika. Wien, A. Hartleben. Preis pro Lieferung 60 ₰.

Von dem Lieferungswerk „Afrika, der dunkle Erdteil im Lichte unserer Zeit" ist jetzt das 18. Heft erschienen. Wir haben schon früher im „Humboldt" diese verdienstliche Arbeit gewürdigt und wollen nur noch hinzufügen, daß die neuesten Hefte an hübscher und interessanter Darstellung gegen die früheren nicht zurückstehen. An sehr gut ausgeführten Illustrationen ist außerdem kein Mangel.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

*) Ein ausführlicher Referat erschient in Uhlworms botan. Centralblatt. Ha.

**) Beispielsweise kann die Zeichnung Fig. 208 (Querschnitt durch den Paprikasamen) unmöglich richtig sein. Denn die Breite des als Parenchym bezeichneten Gewebes erreicht nicht einmal ein Drittel der Höhe der Oberhaut- (Gefäße-) Zellen, während die Zeichnung das Parenchym breiter als die Oberhautzellen erscheinen läßt. Die Pimentfruchtschale hat Verf. wohl kaum so gesehen, wie sie die Zeichnung Fig. 218 wiedergibt.

Digitized by Google

Sydow, P., Anleitung zum Sammeln der Kryptogamen. Stuttgart, Verlag von J. Hoffmann. 1885. Preis elegant gebunden 3 ℳ.

Die Erforschung der einzelnen Gebiete in unserem deutschen Vaterlande bezüglich der Kryptogamen liegt noch sehr im argen, obwohl wir uns rühmen dürfen, in dieser Beziehung alle anderen Nationen weit übertroffen zu haben. Das Studium dieser niederen Pflanzenklassen ist aber in vielfacher Hinsicht interessanter, lehrreicher und mit Rücksicht auf die Auffindung neuer Standorte, neuer Formen und selbst Arten viel lohnender als die Beschäftigung mit den Phanerogamen. Es erscheint daher nicht recht erfindlich, daß sich nicht eine größere Anzahl von Floristen mit diesen Pflanzenklassen beschäftigt; ein Grund hierfür mag wohl darin gelegen sein, daß Anfänger nicht recht mit dem Einsammeln, Präparieren und Bestimmen umzugehen wissen. Diesem Uebelstande juckt vorliegendes Büchlein in leicht faßlicher Weise abzuhelfen. Verfasser, welcher sich seit Jahren mit den Kryptogamen beschäftigt und bereits mehrfach litterarisch thätig aufgetreten ist, dürfte in erster Linie geeignet sein, die Jünger in dieses schöne Studium einzuführen. Referent hätte nur gewünscht, daß für jede Klasse bei der Litteraturangabe auch jenes Werk, welches für einen Anfänger recht tauglich und zugleich vollständig und ein größeres Gebiet umfassend ist, besonders hervorgehoben wäre. Nicht jeder ist imstande für das Studium einer Pflanzenklasse gleich eine ganze Reihe von Werken sich anzuschaffen.

Ferner scheint es dem Referenten empfehlenswerter, bei Exsiccatensammlungen die Etiketten nicht an die Kapsel aufzukleben, sondern gleich die Außenseite der schön und accurate hergestellten Kapsel selbst als Etikette zu benützen. Wir können gleichwohl das Büchlein allen Jüngern im Studium der niederen Pflanzenklasse als von hohem praktischen Werte empfehlen und möchten nur wünschen, daß dadurch recht viele Floristen angeregt würden, sich mit den bezeichneten Pflanzenklassen zu beschäftigen.

München. Docent Dr. J. E. Weiß.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Dezember 1885.

Allgemeines. Biographieen.

Acta, nova. Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosorum. Verhandlungen d. kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 47. Bd. Halle. Leipzig, W. Engelmann. M. 20.

Archiv f. Naturgeschichte. Hrsg. v. G. v. Martens 51. Jahrg. 1885. 3. Hft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbch. M. 8.

Dietrich, W., Ergebnisse d. geographischen, geschichtlichen u. naturkundlichen Unterrichts in Volks- u. Bürgerschulen. 12. Aufl. Braunschweig, Bruhn's Verlag. M. — .90.

Encyklopädie d. Naturwissensch. 1. Abth. 45. Lfg. Inhalt: Handbuch d. Botanik. 17. Lfg. Breslau, E. Trewendt. Subscr.-Pr. M. 3.

Gaea. Natur u. Leben. Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftl. u. geograph. Kenntnisse. Hrsg. v. H. J. Klein. 22. Jahrg. 1886. (12 Hefte.) 1. Hft. Köln, H. H. Mayer. a Heft. M. 1.

Kritz, J., Anfangsgründe der Naturlehre f. d. Unterklassen d. Realschulen. 3. Aufl. Wien, W. Braumüller. Geb. M. 3. 60.

Leunis, J., Synopsis der drei Naturreiche. 1. Thl. Zoologie. 3. Aufl. v. A. Ludwig. 2. Bd. 2. (Schluß-)Abth. Hannover, Hahn'sche Buchh. M. 10.

Pokorny, A., Naturgeschichte f. Bürgerschulen. 1. Stufe. 8. Aufl. Leipzig, O. Hermann. M. 1. 20; Gebd. M. — .80.

Wandtafeln f. d. naturgeschichtl. Unterricht an Volks- und Bürgerschulen auf Grundlage der Lehrbücher bearb. v. A. Harringer. 1. Abth. Zoologie. 7. Lfg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 8; aufgezogen auf Pappe, gefirnißt u. m. Oesen M. 12.

Wigand, A., Grundzüge aller Naturwissenschaft. Marburg, N. G. Elwert'sche Verlagsbuchh. M. — .60.

Zeitschrift, Jenaische, f. Naturwissenschaft. 19. Bd. Neue Folge. 12. Bd. 2. u. 3. Hft. M. 12 — 19. Bd. Suppl. 2. Hft. M. 1. 60. Jena, G. Fischer.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Meyer, H. v., Studien über d. Mechanismus d. Fußes. 2. Hft. Statik u. Mechanik des menschl. Fußes. Jena, G. Fischer. M. 3.

Schellen, H., der elektromagnetische Telegraph in den Hauptstädten seiner Entwickelung ꝛc. Braun v. J. Rarek 6. Aufl. 5. Lfg. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn M. 4. 20.

Bademecum f. Elektrotechniker. Hrsg. v. G. Rohrbeck. 3. Jahrg. d. Rohrbeck's f. Elektrotechniker. 1886. Berlin, Polytechnische Buchh. Gebd. M. 2. 50.

Verdet, E., Vorlesungen üb. d. Wellentheorie d. Lichtes. Deutsche Bearbeitung v. A. Exner. 2. Bd. 2. Abth. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. M. 3. 50.

Wagner's, H., Inseln d. Dimensionen d. Erdsphäroids Auf Minuten-Decaden erweitert v. R. Strankmann. Wien, G. Hölzel's Verlag. M. 2.

Zeitschrift f. Mathematik u. Physik, hrsg. v. O. Schlömilch, E. Kahl und M. Kantor. 31. Jahrg. 1886. 1. Hft. Leipzig, B. G. Teubner. pro tpl. M. 18.

Astronomie.

Fortschritte, die, der Astronomie. Nr. 11. 1885. Köln, E. H. Mayer. M. 1. 80.

Kalender, astronomischer, f. 1886. Neue Folge. 5. Jahrg. Wien, C. Gerold's Sohn. Kart. M. 1. 60.

Sirius. Zeitschrift f. populäre Astronomie. Red. H. J. Klein. 19. Bd. ed. neue Folge. 14. Bd. 1886. (12 Hefte.) Leipzig, R. Scholtze. 1. Hft. pro tpl. M. 10.

Chemie.

Beilstein, F., Handbuch d. organischen Chemie. 2. Aufl. 10. Lieg. Hamburg, L. Voß. M. 1. 80.

Handwörterbuch, neues, der Chemie. Begründet v. ord. von H. v. Fehling, fortgesetzt von C. Hell. 50. Lfg. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn. M. 3. 40.

Meyer, R., Lehrbuch der Agrikulturchemie. 3. Aufl. 1. Abth. Heidelberg, C. Winter's Universitätsbch. M. 4.

Stebert, G., Kurzer Abriß der Geschichte der Chemie. Wien, A. Pichler's Wwe. & Sohn. M. 1. 50.

Thomsen, J., Thermochemische Untersuchungen. 4. (Schluß-)Band. Organische Verbindungen. Leipzig, J. A. Barth. M. 12.

Hängerle, M., Lehrbuch d. Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft. 2 Bde. 3. Aufl. Inhalt: 1. Anorganische Chemie. M. 6. — 2. Organische Chemie. M. 3. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte v. Preußen und den Thüringischen Staaten. 6. Bd. 3. Hft. Mit Atlas. Inhalt: Die Fauna d. jüngsten Tertiärs von F. Roemer. 1. Thl. Berlin, E. Schropp'sche Hof-Landkartenhandlg. Kart. M. 20.

Achepohl, L., Geognostische Karte d. niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. 1:52 000. 6 Blatt. Chromotitg. Eberhausen, A. Spaarmann. M. 30.

Jahrbuch, neues, f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie, hrsg. v. M. Bauer, W. Dames u. Th. Liebisch. Jahrg. 1886. 1. Bd. (3 Hfte.) Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbdlg. 1. Hft. pro tpl. M. 20.

Lauenstein, F. A., Die Ammoniten d. schwäbischen Jura. 8. u. 9. Lfg. Mit Atlas M. 20; 1. Bd. Der schwarze Jura. Kplt. M. 90. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh.

Spezialkarte, geologische, d. Königr. Sachsen. 1:25 000. Hrsg. vom K. Finanzministerium. Bearb. unter d. Leitung von A. Gruner. Sect. 144 u. 154.56 (in 1 Bl.) Chromotitg. Inhalt: 144. Falkenstein von M. Schröder. — 154.56. Elster nebst Schönberg v. R. Beck. Leipzig, W. Engelmann. à Blatt M. 3.

Stelzner, A., Beiträge zur Geologie u. Paläontologie der Argentinischen Republik. 1. Geologischer Theil. Kassel, Th. Fischer. M. 28.

Werneck, L. von, Repertorium zum Neuen Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie f. d. Jahrgänge 1880—1884 u. die Beilage-Bände 1 u. 11. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh. M. 6.

Zeitschrift f. Krystallographie und Mineralogie, hrsg. von P. Groth 11. Bd. 2. Hft. Leipzig, W. Engelmann. M. 5.

Botanik.

Bruhin, A., Prodromus florae adventiciae Boreali-Americanae. Verzeichniß einer Flora her in Nordamerika eingewanderten fremdwachsenden ob. im Großen cultivirten Pflanzen. Leipzig, F. A. Brockhaus' Sort. M. 1. 20.

Dietrich's, D., Forstflora. 6. Aufl. v. F. G. Thümen. 29. und 30. Lfg. Dresden, W. Baensch, Verlagsbhdlg. à M. 1. 50.

Förster's, G. F., Handbuch d. Gartenkunde in ihrem ganzen Umfange. Berl. v. J. Th. Klumpler. 2. Aufl. 15. u. 16. (Schluß-)Lfg. Leipzig, J. J. Weber. à M. 2.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Länder. Hrsg. v. G. Kraus u. Th. Geyler. 11. Jahrg (1883). 1. Abth. 1. Hälfte. Physiologie Anatomie. Kryptogamen. Morphologie u. Systematik d. Phanerogamen. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 10.

Rabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora v. Deutschland, Oesterreich u. d. Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. 2. Abth. Pilze v. O. Winter. 21. Lfg. Leipzig, E. Kummer. M. 2. 40.

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceen-Kunde. 2. Aufl. 5. u. 6. Hft. Aschersleben, A. Giewer's Buchh. à M. 6.

Sutel, O., Ueber einige neue Pilze, Mycomycetes u. Bacterien. Leipzig, F. A. Brockhaus' Sort. M. 1.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Brauns's, H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftl. dargestellt in Wort u. Bild. 6. Bd. 3. Abth. Reptilien. Fortgesetzt von C. K. Hoffmann. 48. und 49. Lfg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsbdlg. à M. 1. 50.

Carus, J. V. Prodromus faunae mediterraneae sive descriptio animalium maris mediterranei incolarum etc. Vol. I. pars 2 Arthropoda. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsh. M. 10.

Digitized by Google

Flügel, O., Das Seelenleben d. Thiere. 2. Aufl. Langensalza, H. Beyer & Söhne. M. 2. 25.

Gruber, A., Beiträge zur Kenntniß der Physiologie u. Biologie der Protozoen. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr. M. 1. 60.

Mann, J., Die Microtelopoptera-Fauna d. Erzherzogthümer Oesterreich ob u. unter der Enns u. Salzburgs. Wien, A. Hölder. M. 1. 60.

Martini u. Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu bearb. v. H. C. Küster, Dr. Kobelt u. H. G. Weinkauff. 335 Lfg. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium f. Mittelmeerfunde. 6. Bd. 3. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 10.

Mittheilungen, conchologische, herausg. v. G. v. Martens. 2 Bd. 5. u. 6. Heft. Kassel, Th. Fischer. Schwarz à M. 2.; color. à M. 4.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 15. Bd. 1 Heft. Wien, A. Hölder. M. 4.

Schmalkalg, G., Die deutsche Käserwelt. 8. u. 9. Lfg. Leipzig, O. Hiemer. à M. 1. 25.

Sorhagen, L., Die Kleinschmetterlinge d. Mark Brandenburg u. einiger angrenzenden Landshaften. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 6.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Murray-Aitkinson, M. Graf, Australien. Eine Reise durch den ganzen Welttheil. 3 Bde. Leipzig, W. Friedrich. M. 24.

Daniel, H. A., u. P. Bolz, Geographischer Charakterbilder. 1. Thl. Deutschland. 2. Aufl. Neu bearb. u. erweitert v. P. Bolz. Leipzig, Fues's Verlag. Geb. M. 5.

Finsch, O., Ueber Besiedlung, Schmuck u. Tätowirung der Papuas der Südsüdsee v. Neu-Guinea. Wien, A. Hölder. M. 2.

Globus. Illustrirte Zeitschrift f. Länder- u. Völkerkunde, herausg. v. R. Kiepert. 49. Bd. (24 Num.) Nr. 1. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. pro Heft M. 12.

Grube, A., Wo Alpenwanderungen? Führten auf hohe u. höchste Alpenspitzen. 3. Aufl. 8. u. 9. (Schluß-)Lfg. Leipzig, G. Kummer. à M. 1.

Hassenstein, B., Atlas v. Japan. 7 Blatt. 1 : 1 000 000 u. 1 Ueberschlaktarte. 1 : 7 500 000. 1. Abth. Bl. 1—4. Gotha u. Central-Japan. Chromolitg. Gotha, J. Perthes. M. 12.

Lehmann, F. W. P., Die Südarpathen zwischen Aritzat u. Königsfeen. Berlin, D. Reimer. M. 1. 50.

Leitfaden der Geographie f. landwirthschaftliche Schulen. Wien, E. Hölzel's Verlag. M. 2.

Lorenz-Liburnau, J. R. Ritter v., Anleitung zum Kartenlesen. Wien, E. Hölzel's Verlag. M. 1.

Monarchie, die österreichisch-ungarische, in Wort und Bild. 1. Lfg. Wien, A. Hölder. M. —. 60.

Pechuel-Loesche, E., Die Bewirthschaftung tropischer Gebiete. Vortrag. Strasburg, K. J. Trübner. M. 1.

Petermanns, A., Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Herausg. v. A. Supan. Ergänzungsheft Nr. 80. Inhalt: Passarge-Lands. Geographische Ergebnisse einer in den Jahren 1883 u. 1884 ausgeführten Forschungsreise. Von F. Boas. Gotha, J. Perthes. M. 5. 40.

Röller, H., Die deutschen Besitzungen an der westafrikanischen Küste. IV. Forschungsreisen in der deutschen Colonie Kamerun. 3. Thl. Das südliche Kamerun-Gebiet. Stuttgart, W. Spemann. M. 5.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Dezember 1885.

Der Monat Dezember ist charakterisiert durch veränderliches, ziemlich warmes Wetter, ziemlich große Häufigkeit der Niederschläge und lebhafte, zeitweise stürmische südwestliche bis nordwestliche Luftströmung. Frostwetter herrschte in Deutschland hauptsächlich nur in dem Zeitraume vom 8. bis 15., strenge Kälte im südwestlichen Deutschland am 12. dieses Monats.

In den ersten Tagen des Monats bewegte sich ein barometrisches Maximum, vom Südwesten der britischen Inseln kommend, ostwärts über das Alpengebiet nach Südosteuropa, während Cyklonen von erheblicher Tiefe und Intensität über Nordeuropa fortschritten. Die hierdurch bedingte westliche Luftströmung brachte trübes, veränderliches Wetter mit häufigen Niederschlägen und meist hohen Temperaturen. Insbesondere fielen am 1. und am 5. ziemlich erhebliche Regenmengen. In Deutschland lag die Temperatur anhaltend über dem Normalwerte, in Süddeutschland am 1. sogar bis zu 10°, indessen erfolgte hier, beim Vorübergange des barometrischen Maximums (am 2. und 3.) starke Abkühlung, die sich bis zum leichten Froste steigerte. Hervorzuheben ist ein tiefes Minimum, welches am 5. über Nordschottland erschien und in den beiden folgenden Tagen rasch ostwärts über Südskandinavien nach Finnland fortschritt, an der deutschen Küste, teilweise auch im Binnenlande, stürmische südwestliche und westliche Winde, vielfach vollen Sturm und an der Odermündung Sturmflut erzeugend.

Noch nicht war das eben erwähnte Minimum verschwunden, als (am 6.) über Westdeutschland eine neue Depression, vom Ocean südwestlich von Irland kommend, erschien, die auf ihrer Südseite, also im südlichen Deutschland stürmische südwestliche Winde mit starken und anhaltenden Regenfällen verursachte. Vom 6. bis zum 8. fielen (in 43 Stunden) in Altkirch 35, in Karlsruhe 37, in München 28 Liter Regen auf das Quadratmeter. Unterdessen hatte sich im Nordwesten der britischen Inseln ein barometrisches Maximum entwickelt, welches bis zum 11. dasselbe ziemlich stationär blieb, während der Luftdruck im Nordosten niedrig war. Hierdurch wurden nordwestliche Winde vorwiegend, welche die Temperatur zum Sinken brachten und von nasskaltem Wetter begleitet waren. Die Frostgrenze, welche am 6. (8 h a. m.) durch Nordschottland ostwärts durch das Skagerrack nach dem Finnischen Busen verlief, senkte sich in den folgenden Tagen immer mehr nach Süden hin, am 7. hatte sie das südliche Deutschland aufgenommen, am 8. umschloß sie auch Mitteldeutschland, am 9. verlief sie von Dover südwärts nach Clermont und von dort ostwärts über Wien nach Kiew, während sich eine Kälteinsel über Süddeutschland ausgebildet hatte und in Nordotten die Temperatur 25° unter dem Gefrierpunkt gefallen war.

Neue und intensivere Abkühlung erfolgte am 12., als das barometrische Maximum sich südwärts verlegt und weiter ostwärts über Centraleuropa ausgebreitet hatte, insbesondere im südwestlichen Deutschland, wo Temperaturen von — 20° notiert wurden (Kaiserslautern und Bamberg) und wo die Morgentemperatur bis zu 19° unter der normalen lag. In den folgenden Tagen, als der hohe Luftdruck sich um zwei Maxima gruppierte, wovon das eine im Westen, das andere im Osten lagerte, erhob sich die Temperatur wieder erheblich, zuerst im Westen und Nordosten, dann auch im Süden, so daß um die Mitte des Monats ganz Deutschland frostfrei wurde. Indessen hatte sich über Ungarn ein Kältegebiet ausgebildet, welches zuerst mit zunehmender, dann mit abnehmender Intensität sich nordostwärts nach der ostpreußischen Grenze verschob, dann (am 17.) wieder ostwärts zurückwich, während ein Gebiet hohen Luftdrucks, von Westeuropa ostwärts über Centraleuropa nach Südosteuropa fortschritt, wo es bis zum 22. fast stationär blieb. Bei ruhigem, meist trübem und nebligem Wetter sank allmählich wieder die Temperatur und drang die Frostgrenze wieder westwärts vor, so daß am 19. das östliche Deutschland, am 20. und 21. ganz Deutschland und das südliche Frankreich, sowie der Südsuß der Alpen in das Frostgebiet aufgenommen wurden, indessen kam strenge Kälte nicht zur Entwickelung.

Mit dem Verschwinden des barometrischen Maximums im Südosten kam wieder hoher Luftdruck im Westen zur Entwickelung, während die Depressionen über Nord-, teilweise auch über Osteuropa sich fortbewegten. Diese waren nicht selten von außerordentlicher Tiefe und umgewöhnlichem Umfange, so daß sie öfters ihren Wirkungskreis vom hohen Norden südwärts bis zu den Alpen ausbreiteten und selbst in den südlich gelegenen Gegenden stürmische Luftbewegung erzeugten, wobei dann der höchste Luftdruck südwärts nach Südeuropa gedrängt wurde. Am 27. erschien bei Finnmarken ein tiefes Minimum von etwa 730 mm und verursachte stürmische Luftbewegung über dem nördlichen Europa; ihm folgte ein noch tieferes am 28. welches nach dem Finnischen Busen fortschritt und unter dessen Einfluß am

Digitized by Google

29. über Skandinavien und dem ganzen Nord- und Ostseegebiete sowie im deutschen Binnenlande die Winde einen stürmischen Charakter annahmen und vielfach volle Sturmesstärke erreichten. Dabei wurde die Temperatur, welche in Mittel- und Süddeutschland und namentlich im centralen Frankreich unter den Gefrierpunkt gesunken war, wieder erheblich gehoben, so daß am 29. der Frost aus Deutschland verschwunden und die Frostgrenze wieder ostwärts bis zur Linie München-Wilna zurückgedrängt war.

Diese Erwärmung war indessen nur vorübergehend, denn am folgenden Tage (am 30.) stellte sich bei mäßiger nordwestlicher Luftströmung und aufklarendem Wetter wieder Abkühlung ein, die sich bis zum Monatsschlusse fortsetzte, so daß der Monat Dezember mit einem Wärmemangel abschloß, der insbesondere im südlichen Bayern einen erheblichen Wert erreichte, indem in München die Morgentemperatur am 31. um 7½° unter dem Normalwerte lag.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Februar 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		12h1 U Cephei				1
2		11h 12m 2l III E	14h 7m 2l III A			2
3	●					3
4		14h 1m 2l II E	18h 25m 2l I E	18h7 U Ophiuchi		4
5		13h4 Algol	18h2 U Coronae			5
6		11h7 U Cephei	12h 54m 2l I E	15h5 S Caneri		6
8		10h2 Algol				8
9		15h 10m 2l III E	18h 4m 2l III A			9
10		12h7 λ Tauri	15h6 U Ophiuchi			10
11	☽	7h0 Algol	11h4 U Cephei	12h8 δ Librae	16h 36m 2l II E	11
12		9h 42m E. d. / 48 Tauri 10h 35m A. h. \ 6	11h 43m E. d. / τ Tauri 12h 43m A. h. \ 4	16h0 U Coronae		12
13		14h 46m E. d. / 111 Tauri 15h 31m A. h. \ 5.6	14h 47m 2l I E			13
14		11h6 λ Tauri				14
15		10h3 U Ophiuchi				15
16		11h1 U Cephei				16
17		15h 18m E. d. / ζ Leonis 16h 19m A. h. \ 5.6				17
18	☉ 7h 8m	10h5 λ Tauri	12h3 δ Librae	16h 43m E. h. / 48 Leonis 17h 41m A. d. \ 5.6		18
19		13h6 U Coronae	14h 5m E. h. / ε Leonis 14h 57m A. d. \ 5.6			19
20		10h 26m E. h. / 13 Virg. 11h 19m A. d. \ 6	16h 40m 2l I E	17h1 U Ophiuchi	18h 54m E. h. / Uranus 19h 30m A. d. \	20
21		10h7 U Cephei				21
22		9h3 λ Tauri	11h8 2l I E	17h 34m 2l IV E		22
25	☾	11h9 δ Librae	14h8 S Caneri	17h9 U Ophiuchi		25
26		8h2 λ Tauri	10h4 U Cephei	11h4 U Coronae		26
27		18h 33m 2l I E				27
28		11h9 Algol				28

Merkur gelangt am 24. in seine obere Konjunktion mit der Sonne. Venus eilt rasch zur Sonne, kommt am 18. in untere Konjunktion mit ihr und wird dann Morgenstern. Ihr Aufgang erfolgt am Ende des Monats um ½6 Uhr morgens. Mars in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau geht anfangs um 8¾, zuletzt um 6¼ Uhr abends auf. Jupiter ebenfalls im Sternbild der Jungfrau und rückläufig geht anfangs um 9¾, zuletzt um 7¾ Uhr abends auf. Saturn rückläufig im Sternbild der Zwillinge geht in der Nacht des 9. in einem nördlichen Abstand von ⅓ Monddurchmesser an η Geminorum vorbei. Bei Anbruch der Nacht schon hoch am Himmel geht er anfangs um 5¼, zuletzt um 3½ Uhr morgens unter. Uranus in rückläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau geht anfangs um 10, zuletzt um 8 Uhr abends auf. Neptun im Sternbild des Stier kommt am 11. in Quadratur mit der Sonne.

Die veränderlichen Sterne des Algoltypus alle bieten Gelegenheiten zur Beobachtung ihres kleinsten Lichtes. Die Gelegenheiten für λ Tauri sind die letzten vor Oktober und werden daher besonderer Beachtung empfohlen.

Von dem vierten Jupitertrabanten fällt eine Verfinsterung auf eine günstige Nachtstunde am 22.

Die anfangs Dezember entdeckten teleskopischen Kometen von Fabry und Barnard werden im Februar zu besserer Sichtbarkeit gelangen, indem ihre Helligkeit sich gegen die Zeit ihrer Entdeckung bis dahin fast verdoppelt.

Dorpat. Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Kraftübertragung. Die neuesten Versuche, welche Deprez seit dem 17. Oktober vor. Jahres über die Transmission der Kraft durch den elektrischen Strom unter pekuniärer Unterstützung der Herren Rothschild in Paris ausgeführt hat, sind von besserem Erfolge gekrönt gewesen, wie alle früheren. Die Distanz zwischen der ersten Maschine, welche zu Creil aufgestellt war, bis zur Empfangsstation zu Paris betrug 56 km. Die Verbindung bestand aus einem 5 mm dicken Kupferdraht, und wurde doppelte Leitung benutzt, so daß deren Gesamtwiderstand etwa 100 Ohm

Digitized by Google

betrug. Die angewandten Maschinen waren doppelt wirkende von großem Umfang mit Ringinduktoren. Es ergaben sich bei Prüfung durch eine Kommission folgende Werte:

	für die primäre	für die sekundäre	2 Tage später für die primäre	für die sekundäre
Tourenzahl in 1 Minute	190	248	170	277
Elektromotorische Kraft	5469	4242	5717	4446 Volt.
Intensität d. Stroms	7,21	7,21	7,70	7,20 Amp.
Nutzeffekt an der Empfangsstation	47,7%		53,8%	

Während die primäre Maschine einen Ring von 0,78 m Durchmesser besaß, war der der sekundären nur 0,5 m. Trotz dieser geringen Geschwindigkeiten und der geringen Stromstärke, ergab sich für jede Umdrehung eine mechanisch vermendbare Arbeit von 648 kgm, ohne daß die Maschine in mehbarer Größe erwärmt wurde. Das sind bisher unerreichte Resultate der Uebertragung der Kraft durch den Strom. Die Kosten dieser Versuche betragen bereits 680000 Mark. He.

Schwingungen der Telephonplatten. Die von Mercadier nachgewiesenen molekularen Schwingungen der Telephonplatten haben bei einem Mikrophon teilweise bereits eine Stütze gefunden. Bei dem unter Nr. 32818 für Deutschland patentierten Mikrophon von Shaw in London fehlt die schwingende Platte, die Schwingungen werden direkt auf eine Elektrode übertragen, jedoch werden die Stromschwankungen verstärkt durch die molekularen Schwingungen von Quecksilber, welches in eine Aushöhlung des Mundstückes gegossen ist und durch die Schallschwingungen in molekulare Schwingungen versetzt wird. He.

Elektrische Schiffsbeleuchtung. Vor einigen Wochen ist in den beiden Schiffen „Etruria" und „Umbria" die elektrische Beleuchtungsanlage beendet. Für jedes Schiff ist eine Centralstation eingerichtet, welche je 850 Glühlampen nach dem Swan-System ja je 20 Kerzen speist. 3 Siemensche Dynamos von 350 Lampen und eine von 200 Lampen liefern den Strom. Die Leitung ist nach Siemens Brothers System ausgeführt, so daß jede Lampe ihren eigenen Zuleiter besitzt vom Hauptdrähte ab, während die Rückleitung durch die Eisenteile des Schiffes selbst geschieht. Es ist dies die größte bisher auf Schiffen gemachte Anlage. Für besondere Zwecke kann auch Bogenlicht gebraucht werden. He.

Taschenelement. E. Bohmin kel in Wien hat ein neues kleines Taschenelement konstruiert, welches aus 2 Zellen mit depolarisierender Lösung gefüllt unter hermetischem Verschluß in einer Ebonithülle getragen wird. Dieser ganze Apparat wiegt nur 300 g und liefert bei furzem Schluß eine Stromstärke von 8 Amp., welche hinreicht, die kleinen Glühlampen für Busennadeln ꝛc. ¼ Stunden ununterbrochen leuchtend, aber auch medizinische Induktionsapparate 1½ Stunden in Thätigkeit zu erhalten. Die Kosten für den Verbrauch in dieser Zeit sind 6—8 Pfennige. He.

Die seit April 1884 im Betriebe befindliche elektrische Bahn in Wien zwischen Mödling und Brühl hat sich bislang so bewährt, daß ihre Verlängerung um die Hälfte in Angriff genommen wird, so daß ihre Gesamtlänge dann 4,5 km beträgt, der Strom wird durch oberirdische Leitung der auf dem Wagen befindlichen Maschine zugeführt, während die Erzeugung des 30 Amp. starken Stromes in einem festen Maschinenhause durch 5 Dynamomaschinen bewirkt wird. He.

Telegraphendrähte. In nicht zu ferner Zeit werden die eisernen Telegraphendrähte durch kupferne ersetzt werden. Das englische General Post Office hat Untersuchungen angestellt über das Verhältnis von Eisen- zu Kupferleitung. Da der Widerstand des Kupfers sich zu dem des Eisens fast genau umgekehrt verhält wie die Preise der beiden Metalle, kann man den Querschnitt des Kupferdrahtes so viel geringer nehmen, daß die Preisdifferenz dadurch gehoben wird. Das Kupfer hat aber dem galvanisierten Eisendraht gegenüber nicht nur den Vorzug größerer Dauerhaftigkeit, besonders in industriellen Bezirken, wo die die Luft erfüllenden Gase den Eisendrähten besonders stark zusetzen, sondern auch den des schnelleren und gleichmäßigeren Betriebes. Bei sorgfältigen Versuchen stellte sich die Schnelligkeit des einfachen Telegraphierens für Kupferdraht auf 414 Worte in der Minute, für Eisen nur auf 345 Worte; beim Gegensprechen waren die entsprechenden Zahlen 270 und 237 Worte. Die Ursache liegt nicht allein in der geringen Kapazität des Kupfers, sondern auch in der größeren Empfänglichkeit desselben für Stromwechsel. Die Versuche wurden außer an mehreren kürzeren kupfernen Leitungen auch auf der neuen 447,7 km langen von London nach Newcastle angestellt. He.

Der Ozongehalt der Seeluft. Neuerdings hat ein englischer Gelehrter Herr W. J. Black umfassende Untersuchungen über den Ozongehalt der Seeluft in der nächsten Umgebung Englands angestellt und kommt dabei zu folgenden Resultaten. Am meisten Ozon war vorhanden im St. Georgs Kanal zwischen Irland und England und dann südlich bis zum Kap Landsend, etwas weniger in dem Meere nördlich rings um die Insel, noch weniger im englischen Kanal an der Südküste und am geringsten in der irischen See und an der Westküste Schottlands. Westwinde vermehren die Menge des Ozon im Kanal und in der irischen See, sowie in den nördlichen Meeren. Im allgemeinen scheint die Stärke des Windes die Zunahme des Ozongehaltes der Seeluft zu beeinflussen. E.

Zur Kenntnis des Golfstromlaufes. Nach einer Mitteilung der deutschen Seewarte in den „Annalen der Hydrographie" ist derselben ein Flaschenpostjettel zugegangen, welcher von dem Dampfer „Bohemia" auf der Fahrt von Hamburg nach New York am 23. August 1884 unter 42° 4' nördl. Breite und 52° 12' westl. Länge über Bord geworfen und im Anfang des Monats Juli 1885 bei der Azoren-Insel Pico unter 38° 26' nördl. Breite und 28° 35' westl. Länge aufgefunden wurde. Die Trift der Flasche ist besonders bemerkenswert, weil sie schließen läßt, daß das warme Wasser des Golfstroms zum großen Teile nicht gegen die Küste von Mittel- und Nord-Europa, sondern der Ablenkung durch die Erdrotation folgend, in einer südlicheren Richtung fortgeführt wird. Auch die von der Ostküste von Nordamerika vertriebenen Boyen gelangen, wenn sie sich längere Zeit schwimmend erhalten, fast ausnahmslos in die Umgebung der Azoren und meistens in das Gebiet südwestlich von diesen Inseln. B.

Neuer Vulkan. Ueber den Ausbruch eines neuen Vulkans im südlichen, Stillen Ocean berichtet Mr. Shipley, der amerikanische Konsul in Auckland, dem Staats Departement: „Bei Tagesanbruch am 13. Oktober bemerkten wir dichte Massen von Rauchwolken und Dampf aufsteigen. Wir segelten nahe genug, um zu sehen, daß es ein submariner vulkanischer Ausbruch war. Da es aber nicht geraten war, sich an jenem Abend der Ausbruchsstelle noch mehr zu nähern, legten wir bis zum Morgen bei. Dann näherten wir uns auf eine Entfernung von 2 Meilen. Mir mangeln die Worte, um meine Verwunderung und mein Erstaunen über die wechselnde Pracht auszudrücken. Es fanden alle 1 oder 2 Minuten Ausbrüche statt, die jede Sekunde ihr Aussehen änderten. Ich kann nur sagen, daß es eine imposantesten Erscheinungen war, die ich jemals auf hoher See wahrgenommen habe. So nahe, wie ich die Lage des Vulkans berechnen konnte, liegt er etwa 14 Meilen von der Insel Honga Tonga. Ueber die Größe der aufgemorfenen Insel bin ich außer stande, Genaues zu sagen, da zu viel Dampf und Wolken darüber hängen; aber ich schätze sie wenigstens auf 2 bis 3 Meilen Länge und 60 Fuß Höhe und zwar unter 20° 21' südl. Breite und 175° 28' westl. Länge v. Gr. H.

Zwei neue Arten von Radiophonen. Der auf dem Gebiete der Photophonie und Radiophonie schon so vielfach erfinderisch thätige Mercadier hat jüngst wieder den Beweis geliefert, daß intermittierende Lichtstrahlen Töne hervorrufen. Auf ein gewöhnliches Mikrophon, bei welchem die Kohlenkontaktstäbe an dünnen lackierten Tannenplatten befestigt sind, ließ Mercadier die intermittierenden Lichtstrahlen fallen, welche er dadurch erhielt, daß zwischen der Licht-

Digitized by Google

quelle und der Holzmembran ein Rad mit einem Kranz von Löchern in schnelle Rotation versetzt wurde. Wurde nun ein Telephon mit dem Mikrophon verbunden, so hörte er im ersteren einen Ton, dessen Höhe mit der Schnelligkeit der Rotation wuchs. — Den gleichen Erfolg hatte er, als er an die Stelle des Mikrophons ein gewöhnliches Telephon setzte, und die intermittierenden Lichtstrahlen auf die Eisenflamelle fallen ließ. Auch jetzt ertönte das damit verbundene Telephon um so höher, je schneller die intermittierenden Lichtstrahlen sich folgten. — Die Wirkung kann in beiden Fällen noch erhöht werden dadurch, daß man entweder die Platten mit Ruß überzieht oder vor dieselben eine Glasplatte bringt, wodurch eine Luftsäule vor der schwingenden Platte abgeschlossen ist, welche die Schwingungen mitmacht. Endlich wächst die Wirkung mit der Intensität des Lichtes. Mercadier schlägt für das erste Instrument den Namen Thermoelektrophon, für das zweite die Benennung Thermomagnetophon vor. Ile.

Meteorstein. Der „Am. Korr." zufolge soll vor kurzem in Pennsylvanien an der Grenze von Westvirginien ein riesiger Meteorstein gefallen sein. Ein Postbote als Augenzeuge berichtet, daß der Stein, nachdem er mit hellem Licht und leuchtendem Schweif niedergefallen in drei Stücke zerbrochen sei, von denen das eine einen Umfang von mehr als 30 (!?) Fuß haben soll. Ile.

Seebeben. Ein sehr starkes Seebeben, das vielleicht mit dem Ende Dezember 1884 in Süd-Spanien aufgetretenen heftigen Erdbeben in Verbindung stand, wurde von verschiedenen Schiffen in der Nacht vom 21. zum 22. Dezember 1884 zwischen der Westküste von Süd-Europa und den Azoren beobachtet; nach den darüber der deutschen Seewarte eingegangenen Nachrichten scheint dies Seebeben sich in östlicher Richtung und zwar mit der großen Geschwindigkeit von etwa 50 Seemeilen in der Minute vorwärts bewegt zu haben. Die Schiffe, auf welchen die Erschütterung anscheinend am heftigsten auftrat, befanden sich zur Zeit des Seebebens auf einer Wassertiefe von mehr als 4000 m. B.

Neue meteorologische Stationen in Nordost-Rußland. Nach einer Mitteilung in den Verhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Kasan sind in der letzten Zeit drei neue meteorologische Stationen in Saraput, Tschernyn und Debessy eingerichtet, eine Thatsache, welche um so mehr Bedeutung hat, als bis jetzt die meteorologischen Beobachtungen in jenem Teile von Nordost-Rußland noch sehr im argen lagen. B.

Observatorium auf dem Ben Nevis. Die schottische meteorologische Gesellschaft hat auf dem 4400 Fuß hohen Ben Nevis ein meteorologisches Observatorium errichtet, das mit dem um 5 Miles entfernt am Meer gelegenen Fort William in Verbindung steht; da der Berg, der höchste in Schottland, so recht in der Bahn der nordatlantischen Stürme liegt, hofft man auf sehr interessante Beobachtungen. Ko.

Telephoneinrichtung zwischen weit entfernten Orten. Zwischen Paris und Reims (160 km Entfernung) wird jetzt Telephonverbindung eingerichtet; dasselbe soll später zwischen Rouen und Paris (126 km Entfernung) geschehen; zwischen Rouen und Havre (78 km Entfernung) besteht bereits eine solche Verbindung. B.

Meteorologische Stationen sollen demnächst auf Veranlassung der Kolonialregierung von Queensland an den Küsten dieser Kolonie eingerichtet werden; mit der Feststellung passender Oertlichkeiten ist Wragge, Assistent der Torrens-Sternwarte in der Nähe von Adelaide, beauftragt worden. B.

Elektrotechnische Versuchsstation in München. In dem ursprünglich der städtischen Wasserversorgung von München dienenden Brunnenhause in der Blumenstraße ist neuerdings eine elektrotechnische Versuchsstation eingerichtet und mit allem Nötigen ausgestattet worden, um Interessenten mit Versuchen und Ratschlägen zu dienen. Der Station steht eine kleine Jonnalturbine als Motor zur Verfügung und ermöglicht dieselbe mit Hilfe ihrer großen Anzahl dynamometrischer, elektrischer und photometrischer Apparate die Vornahme sämtlicher in der Elektrotechnik verlangten Prüfungen und Untersuchungen. P.

Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche macht M. Angot zum Gegenstand einer Mitteilung an die französische Akademie. Theoretisch muß dieselbe auf beiden Hemisphären gleich sein, und wird zur Zeit der Aequinoktien ihr Maximum im Aequator haben, um von hieraus nach beiden Polen symmetrisch zu fallen. Zu anderen Zeiten aber finden wir das Maximum der Erwärmung für einen Tag nicht an den Orten, für welche die Sonne im Zenith steht, sondern unter höheren Breiten, da in diesen der Tag länger dauert als in jenen. Die Lage dieses Maximums hängt wesentlich von der Durchsichtigkeit der Luft ab. Folgende Tabelle gibt die geographische Breite des Maximums dieser Erwärmung an einem Tage an für die verschiedenen Deklinationen der Sonne und Durchsichtigkeitskoefficienten der Luft:

Deklination der Sonne.	Lage des Maximums der Gesamtwärme eines Tages bei Durchsichtigkeitskoefficient der Luft.				
	1	0,9	0,8	0,7	0,6
0°	0°	0°	0°	0°	0°
8°	12°30′	11°30′	11°	11°	11°
16°	26°30′	25°	24°	23°	22°
23°27′20″	43°30′	39°	36°	34°	32°30′

Für die Polargegenden würde sich unter Voraussetzung völliger Durchsichtigkeit der Luft das merkwürdige Resultat ergeben, daß zur Zeit der Soltstition die Erwärmung während 24 Stunden vom Polarkreis aufwärts wachsen müßte bis zum Pol (für die von der Sonne beschienene Hälfte), um hier ein zweites Maximum zu erreichen. Dies theoretische Ergebnis hat viele in der Annahme eines offenen Polarmeeres bestärkt. Allein bei einer Durchsichtigkeit von 0,73 ergibt sich durch die Rechnung bereits, daß die in 24 Stunden erhaltene Wärme am Pol nicht größer ist, wie am 80. Breitengrad zur Zeit der Soltstition. Die Berücksichtigung der Absorption durch die Luft läßt daher alle Anomalien aus der Theorie verschwinden und das offene Polarmeer auch von diesem Gesichtspunkte aus als unwahrscheinlich erscheinen. Ile.

Rückgang der Schweizer Gletscher. Ueber diese interessante Erscheinung finden wir in einer Mitteilung der „Deutsch. Abich. für Geogr. u. Statist." interessante Details. Die Firnmassen der Schweiz waren auch im vorigen Jahre wieder in starkem Schwinden begriffen. Im Gotthardgebiete, auf dem Tödi und an den umliegenden Gebirgsmassen fand der bekannte Geologe Professor A. Heim in Zürich besonders in den Höhen den Schneestand gegenüber dem Vorjahre stark zurückgegangen; Alpen und Weideflächen liegen jetzt zum Teil vertrocknet da. Die von Schnee und Gletschern befreiten Flächen sind Steinwüsten, welche erst nach Jahren sich umgestalten können. Früher leicht passierbare Firnketten sind gefährliche Eisdurchfälle geworden. Wo früher der Firn dicht an den Fels schloß, finden sich jetzt weite Klüfte, und die Gletscher sind zerrissener denn je. Vom Gipfel des Tödi aus sieht Professor Heim am 16. August in hohem Maße die schmutzig graue Farbe aller umgebenden Firnflächen auf, im Gegensatze zu der blendend weißen Farbe in früheren Jahren. Auch dies bezeichnet er als das Ergebnis des andauernden Zusammenschwindens und der davon herrührenden Anhäufung aller Staubteile aus den abgeschmolzenen Schichten auf der Oberfläche. Ausgedehnte Gehänge, früher stets schneebedeckt, liegen jetzt schneefrei. Es scheint, daß das abermalige Anwachsen der Gletscher etwas länger wird auf sich warten lassen, und muß demselben vor allem eine Vermehrung der Schneelast in der Firnregion vorangehen. E.

Digitized by Google

Astronomie. **Entdeckung zweier Kometen.** Am 1. Dezember wurde von Fabry auf der Pariser Sternwarte ein ziemlich schwacher Komet in 47 Rektaszension und 21° 2′ nördlicher Deklination entdeckt. Die tägliche Bewegung betrug — 36′ in Rektaszension und + 3′ in der Deklination. — Ein zweiter schwacher Komet ist von Barnard in Nashville (Nordamerika) am 3. Dezember aufgefunden. Sein Ort war: Rektaszension 65° 29′, nördl. Deklination 4° 45′, die tägliche Bewegung sowohl in Rektaszension wie in Deklination — 25′. P.

Spektrum der Sonne. Am 7. September hat L. Tholton der Akademie zu Paris eine Arbeit überreicht über das Spektrum der Sonne, welche die Frucht jahrelangen Schaffens ist. Mit den feinsten Apparaten hat derselbe in dem Spektrum von der Linie A bis zur Linie h, d. h. etwa in dem ersten Drittel des gewöhnlichen Sonnenspektrums, nicht weniger als 3200 Strahlen bestimmt. Abgesehen von dieser großen Zahl hat die Arbeit besonders um deswillen ihren großen Nutzen, als darin die eigentlichen Linien des Sonnenspektrums von denen der Atmosphäre und denen des Wasserdampfes in der Atmosphäre getrennt sind. Erstere sind durch die Vergleichung des Spektrums bei verschieden hohem Sonnenstande und gleicher Luftfeuchtigkeit erhalten, indem die Linien, welche von der Atmosphäre der Erde herrühren durch verschieden große Intensität sich bemerklich machen, wenn das Licht verschieden lange Wege durch die Luft zu machen hat. Die Wasserdampflinien wurden erhalten durch Beobachtung bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und gleichem Sonnenstande. Auf diese Weise wurden 900 Erdstrahlen konstatiert, von denen 126 dem Sauerstoff, die übrigen dem Wasserdampf zukommen. He.

Periodische Kometen im Jahre 1886. Von der jetzt schon ziemlich großen Zahl von bekannten Kometen mit kurzer Umlaufszeit werden in diesem Jahre zwei im Perihel sein, nämlich der Komet Tempel-Swift oder 1869 III und 1880 IV., der jedoch wahrscheinlich unter Verhältnissen, welche die Beobachtung praktisch unmöglich machen werden, wiederkehren wird, und Winneckes Komet, der zuletzt 1875 beobachtet wurde, indem er nämlich bei seinem Perihel-durchgang im Dezember 1880 so zog, daß er nicht gesehen werden konnte. Vielleicht sind die Störungen, welche dieser Komet während des gegenwärtigen Umlaufs erfahren hat, sehr starke, berücksichtigt man ihre Wirkungen nicht, so muß der Komet nach Prof. Oppolzers Berechnung etwa am 24. August im Perihel und sein Weg etwa folgender sein.

	Rektaszension in Graden	Deklination in Graden	Entfernung von der Erde in mittleren Sonnenentfernungen.
Juli 25,5	177,5	+ 10,2	1,17
Sept. 13,5	241,7	— 24,9	0,98
„ 23,5	246,1	— 30,2	0,64
Okt. 3,5	264,8	— 35,6	0,64
„ 23,5	305,0	— 36,0	0,77

Die jetzige Bahn des Winneckeschen Kometen kommt der des Planeten Jupiter in 110° heliocentrischer Länge sehr nahe; der Komet kommt an diesen Punkt, wo die Entfernung beider Bahnen noch nicht $^1/_{100}$ der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne beträgt, 720 Tage oder 1,97 Jahre vor seinem Perihel-Durchgang.

Möglicherweise kann in diesem Jahre auch der Olbersche Komet von 1815 sich zeigen, der nach den Berechnungen von Dr. Ginzel im Dezember 1886 in sein Perihel gelangt; leider genügten die 1815 vorgenommenen Beobachtungen nicht zur genauen Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit des Kometen, und so fand Ginzel als Grenzen der Umlaufszeit 72,33 und 75,68 Jahre, so daß also der Komet vielleicht mehrere Monate vor Dezember d. J., vielleicht aber auch viel später sein Perihel erreicht, ein Umstand, welcher die Astronomen veranlassen wird, nach ihm bald Umschau zu halten. B.

Chemie. **Der Bromgehalt des Meeres.** Ueber den Bromgehalt des Meeres sind in der letzten Zeit von Emil Berglund in Gothenburg umfassende und interessante Versuche angestellt worden, die derselbe in den „Ber. der deutsch. chem. Gesellschaft" veröffentlicht hat. Derselbe findet abweichend von früheren Beobachtern den Bromgehalt des Meerwassers bedeutend geringer als diese, dagegen je nach den verschiedenen Meeren, denen das zu untersuchende Wasser entnommen war, viel konstanter und gleichmäßiger, so daß sich hier, den früheren Beobachtungen entgegengesetzt, keine allzu großen Schwankungen zeigen. — Er schreibt das der von ihm entdeckten und angewendeten besseren Bestimmungsmethode des Broms zu, die namentlich bei Gegenwart von Chlor, wie dies ja im Meerwasser durch den Kochsatzgehalt in reichlichem Maße der Fall ist, eine schärfere Trennung dieser beiden Halogene zuläßt und damit allerdings auch bei weitem genauere Resultate geben muß, zu.

Zum richtigen Vergleich seien hier neben denen von Berglund gefundenen Zahlen noch die einiger früherer Forscher angeführt, die, sowohl unter sich als auch mit den Berglundschen Zahlen verglichen, allerdings große Differenzen zeigen.

Es fanden den Bromgehalt des Meeres:

Im	Milligr. Brom auf 100 g Chlor	Chlorgehalt (in g) pro Liter Wasser	Bromgehalt Liter Wasser in Milligr.
Atlant. Ocean und Nordsee			
C. Schmidt	245	19,40	47,53
v. Bibra	1863	20,84	388,24
„	1631	19,05	310,70
Hunter	2141	19,34	414,06
Schweitzer	131	19,51	25,55
Figuier	597	17,76	106,02
Thorpe	327	18,74	61,27
Mittelmeer und Adriatisches Meer			
Usiglio	2107	20,49	62,90
Bierthater	1749	21,99	384,60
v. Bibra	1646	18,95	311,91
C. Schmidt	238	17,79	42,34
im Ozeanwasser vermischtes			
Dittmar	340	19,50	66,30

In der Südsee	Milligr. Brom auf 100 g Chlor	Chlorgehalt (in g) pro Liter Wasser	Bromgehalt Liter Wasser in Milligr.
N. Br. 55° O. L. 1° 15′	330	18,97	62,60
N. Br. 50° 10′ O. L. 3° 50′	336	18,97	63,73
N. Br. 54° 24′ O. L. 4° 10′	344	19,15	65,87
Durchschnittsgehalt aus 55 m Tiefe	344	19,18	65,97
im Atlant. Ozean			
N. Br. 43° 4′ W. L. 9° 45′	337	19,96	68,36
N. Br. 47° 8′ W. L. 16° 55′	341	19,75	67,34
N. Br. 46° 10′ W. L. 35° 35′	341	19,75	67,34
N. Br. 34° 52′ W. L. 59° 57′	340	20,21	68,71
Golf von Mexiko			
N. Br. 26° 4′ W. L. 88° 51′	341	19,96	68,06
Mittelmeer			
N. Br. 39° 35′ O. L. 14° 8′	343	20,67	70,90
Adriatisches Meer			
N. Br. 43° 58′ O. L. 13° 39′	341	21,17	72,19
Kattegat			
bei Hindingen	337	12,74	42,93
Ostsee			
25 km östlich von Moen	316	5,38	17,00

Aus den hier mitgeteilten Zahlen ist ersichtlich, daß einesteils die älteren Bestimmungen im allgemeinen viel zu hoch ausgefallen sind, und anderenteils, daß der relative Bromgehalt des Meerwassers, wie es zu erwarten war überall ungefähr derselbe ist. Den Untersuchungen Berglunds am nächsten stehen die von Dittmar, die derselbe in seinem (Report of the voyage of Challenger) im vorigen Jahre veröffentlicht hat. E.

Digitized by Google

Mineralogie. Geologie.

Silurschichten. Aus den Silurschichten der Insel Gotland, welche durch das Auffinden eines echten Skorpions neuerdings ein so erhöhtes Interesse gewonnen haben, kennt man nach Lindström (in Kgl. Svenska Vetenskap. Akad. Handl. XIX) 90 Arten Krustaceen, 50 Anneliden, 359 Mollusken, 200 Brachiopoden und Bryozoen, 183 Echinodermen, 100 Anthozoen, 5 Graptolithen, 10 Spongien, 5 Tentakuliten, ferner einige zweifelhafte Reste, zusammen 1007 Arten. Unter den Mollusken sind 174 Gastropoden, welche Lindström genauer behandelt; sie machen in ihrer Gesamtheit den Eindruck einer littoralen und zwar einer tropisch-littoralen Fauna. Von 15 vertretenen Familien sind 13 noch unter den heute lebenden Mollusken repräsentiert, von den 25 Gattungen allerdings nur noch zwei, Trochus und Pleurotomaria. Von großem Interesse ist, daß schon in den unteren Schichten einige Vertreter der Gastropoda siphonostomata auftreten, während man seither diese Abteilung für jünger hielt. Merkwürdig ist die scharfe Umgrenzung der gotländischen Fauna. Nach Oesel und Esthland reichen nur 10 Arten hinüber, nach Schonen 3, nach Norwegen 3, nach England 13, nach Nordamerika 4; mit Böhmen dagegen erscheint nicht eine Art gemeinsam. Ins Devon hinein reichen höchstens drei Arten, weiter hinauf keine. Aber auch im Silur selbst zeigen die einzelnen Schichten scharf geschiedene Faunen und nur fünf Arten sich allen Schichten auf der ganzen Insel gemeinsam. Eine fortschreitende Entwickelung durch die Schichtenfolge glaubt der Autor bei elf Arten nachweisen zu können, von denen fünf weiter verbreitete Pleuromotaria sind. Ko.

Erdbeben in der Schweiz. In der französischen Schweiz sind in jüngster Zeit wieder zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten leichte Erderschütterungen beobachtet worden. Am 15. November nachmittags 2 Uhr in Sitten, Sion und Ulten; am 18. November abends 9¼ Uhr in Chevroux am Neuenburger See und am 20. desselben Monates morgens 5 Uhr 45 Minuten in Gondo am Südabhange des Simplon. Dann fanden leichte Erdbeben statt im Kanton Tessin in Sonogno, Campo, Cerio, Bignasco, Brogtio, und in Prato im Valle Maggia. E.

Bodensenkung. Vor einigen Tagen fand plötzlich in dem Dorfe Dossenbach (5 km von dem Städtchen Schopfheim im badischen Schwarzwalde an der Wiesenthalbahn, entfernt) unmittelbar unter der Kegelbahn des dortigen Gasthauses „Zum Hirschen" eine Bodensenkung statt. — Die Vertiefung, die auf diese Weise entstanden ist, beträgt etwa 6 m unter der Oberfläche der Dorfstraße und hat einen beträchtlichen Umfang. — Der ungefähr eine Stunde von dem Orte entfernte sogenannte Eichener See, der alle paar Jahre einmal, ohne daß man vorher etwas davon bemerken könnte, sich mit Wasser anfüllt, verdankt seine Entstehung jedenfalls auch ursprünglich einer solchen Bodensenkung. Es kam schon vor, daß die dortigen Feldbesitzer mittags auf dem, in gewöhnlichen Jahren bebauten Boden des 430 m über dem Meere gelegenen Eichener Sees, Frucht schnitten und abends, als sie die Garben nach Hause schaffen wollten, das ganze Feld unter Wasser antrafen. Man vermutet, daß alle diese Erscheinungen in Verbindung stehen mit den Erdunterhöhlungen der nicht zu weit entfernten ausgedehnten Hasler Tropfsteinhöhle. E.

Botanik.

Ueber die auf Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. So ist der Titel eines interessanten Aufsatzes, welchen Prof. B. Frank ganz kürzlich in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft, Bd. 3, Heft 4, S. 128—145 mit einer Tafel (eingegangen am 17. April 1885) uns mitteilt. Hier wird die übersraschende Thatsache besprochen, „daß gewisse Baumarten, vor allen die Cupuliferen, ganz regelmäßig sich im Boden nicht selbständig ernähren, sondern überall in ihrem gesamten Wurzelsystem mit einem Pilzmycelium in Symbiose stehen, welches ihnen Ammendienste leistet und die ganze Ernährung des Baumes aus dem Boden übernimmt." Die letzten Verzweigungen des Wurzelsystems unserer Eichen, der Buche, Hainbuche, Kastanie, Hasel, bestehen nämlich aus zwei heterogenen Elementen: einem Kerne, welcher die eigentliche Baumwurzel darstellt, und einer mit jenem organisch verwachsener Rinde, welche aus Pilzhyphen zusammengesetzt ist. „Dieser Pilzmantel hüllt die Wurzel vollständig ein, auch den Vegetationspunkt derselben lückenlos überziehend, er wächst mit der Wurzel an der Spitze weiter und verhält sich in jeder Beziehung wie ein zur Wurzel gehöriges, mit dieser organisch verbundenes peripherisches Gewebe." Aehnlich wie der Flechtenthallus besteht demnach dieses als Pilzwurzel (Mycorhiza) bezeichnete Organ aus zwei verschiedenen, sich hier einheitlich vereinigenden Wesen.

Bisweilen ist die Oberfläche einer solchen Pilzwurzel vollkommen glatt, da die fest umschließende Hülle eine Bildung von Wurzelhaaren verhindert, bisweilen aber ist sie auch mit dickem lockeren Filze überzogen, dessen Fäden sich überall zwischen den benachbarten Erdteilchen verbreiten und oft an solche mit erweitertem Ende angewachsen sind. Bald strahlen sie in Menge schopfähnlich aus, bald auch sind die Fäden zu mehrfaserigen Strängen zusammengewachsen. Besonders in Trüffelgegenden finden sich diese Stränge sehr zahlreich und gleichen in der Dicke fast der Mycorhiza selbst.

Die Mycorhiza ist bis zur Spitze mit dem Pilzmantel überzogen, welcher dem Wurzelteile in der Entwickelung gleichen Schritt hält. An den Wurzeln der Keimpflanzen findet sich diese Verpilzung noch nicht; hier sind denn auch die Saugwurzeln noch mit Wurzelhaaren bekleidet. Bald aber tritt eine allmähliche Verpilzung ein; am schnellsten, wie es scheint, bei Carpinus, am langsamsten bei Quercus. Im Gegensatz zu den schmälceren und dünnen Saugwurzeln der unverpilzten Pflänzchen wird bei der Mycorhiza das Längenwachstum verlangsamt, die Bildungen werden kürzer, etwas dicker und bilden sich zu korallenähnlichen Wucherungen um. Sie gehen nach und nach an den älteren Teilen verloren.

Der Pilz findet sich regelmäßig an allen Wurzeln des Baumes und in allen Lebensalters vor. Besonders in der oberen etwa 5 cm starken humusreichsten Schicht pflegen sich die mit Mycel überzogenen Saugwurzeln zu entwickeln, und hier wieder besonders reichlich in Trüffelgegenden, so daß die reifen Trüffeln in oder auf einem dichten Filz von Mycorhizen ruhen. Aber auch in größeren zeigt sich die Mycorhizenbildung.

Nicht an allen Pflanzenarten zeigt sich dieser Wurzelüberzug; die große Mehrzahl unserer Pflanzenfamilien ist vielmehr davon befreit. Dagegen finden sich die Wurzelspitze constant bei allen unseren Cupuliferen, und da sie auch an ausländischen Vertretern dieser Familie vorkommen, scheinen sie eine besondere Eigentümlichkeit sämtlicher Cupuliferen zu bilden. Wollte man deren Vorkommen oder Fehlen als systematisches Kriterium hinstellen, so würden die Betulaceen, bei welchen dieselben fehlen, nicht, wie wohl neuere Systematiker wollen, zu den Cupuliferen zu rechnen seien. Sonst finden sich solche Mycorhizen noch bei Salicineen und Koniferen, bei welch letzteren die parasitische Verbindung des Mycels von Elaphomyces mit den Wurzeln der Kiefer von Reess erkannt wurde.

In den möglichst verschiedenen Bodenlagen und geographischen Lagen der preußischen Monarchie finden sich mit Mycorhizen versehene Cupuliferen, aber auch anderwärts wurden die Mycorhizen beobachtet, wenn auch bisweilen, wie von Gibelli, fälschlich als Krankheitserscheinungen angesprochen. Die Frankschen Untersuchungen sprechen vielmehr dafür, daß „die Wurzelpilze, wenigstens im Myceliumzustande, dem Baume keinerlei Nachteil bereiten", sondern daß sie, indem sie die eigentlichen Saugwurzeln vollständig überkleiden, „als das alleinige das Wasser und die Bodennahrung aufnehmende Organ der Eiche, Buche u. s. w. zu betrachten seien". Glr.

Digitized by Google

Zoologie.

Ein neuer Süßwasserpolyp wurde in der Umgegend von Philadelphia von Edward Potts aufgefunden und als Microhydra Ryderi benannt, von Nader selbst aber näher untersucht. Er ist bloß 0,5 mm lang, fast cylindrisch und hat am obern Mundende 0,175 mm, am untern, mit dem er festsitzt, 0,150 mm im Durchmesser. Tentakeln hat er nicht, wohl aber Reffelkapseln, die namentlich um den unregelmäßig spaltförmigen Mund dicht steht. Geschlechtliche Exemplare wurden noch nicht bemerkt, aber eine ungeschlechtliche Vermehrung durch mehrere Generationen beobachtet, die sich von den bei dem gewöhnlichen Süßwasserpolypen vorkommenden dadurch unterscheidet, daß der Leibeshohlraum der Knospen nicht sentrecht zum Leibeshohlraum der Mutter sich anlegt, sondern daß sich die Knospe vielmehr der Länge nach abschnürt.

M.

Aepyornis. Nach einer Mitteilung von Grandidier an die Pariser Akademie sind die Aussichten, den Riesenvogel auf Madagaskar noch lebend zu finden, sehr gering. Das unbekannte Gebiet im Süden, in dem er allenfalls hätte vorkommen können, ist offenes Steppenland, in welchem ein solcher Vogel nicht unbemerkt bleiben könnte. Auch finden die Eier sich nicht dort, sondern in dem Dünensand an der Südküste.

Ko.

Der Schlaf der Fische. Nach den Beobachtungen von Carter schlafen von Süßwasserfischen die Rochen, Weißfische, Grundlinge, Karpfen, Schleihen und Cirlyen periodisch wie die Landtiere; das Schlafbedürfnis stellt sich weiter auch bei Meeresfischen, so bei Meerschleien, Seebarschen, Meeraalen, Sonnenfischen und alten Arten von Plattfischen ein. Goldfische und Hechte schlafen zwar nie, ruhen jedoch periodisch. Das Schlafbedürfnis wechselt nach den meteorologischen Verhältnissen. Zur Ruhe wählen die Fische nicht notwendig die Nachtzeit.

B.

Ein neuer Austernfeind ist von Mr. Haswell auf den Austernbänken an Hunter River in Neusüdwales beobachtet worden; es ist eine bohrende Amielide (Leucodore ciliata), welche die Schale so sehr nach allen Richtungen durchbohrt, daß das Tier zu Grunde geht.

Ko.

Hygieine.

Neue Pfefferfälschung. Zu den zahlreichen Materialien, mit denen Pfeffer in gepulvertem Zustande verfälscht wird, sind neuestens auch die Steinschalen der gemeinen Wallnuß zu rechnen. Im Rheingau soll diese Substitution eine ziemlich allgemeine sein.

Hn.

Jodol. Unter diesem Namen bringen Kalle & Co. in Biebrich a. Rh. ein aus dem Tierölte dargestelltes neues Antiseptikum auf den Heilmittelmarkt, das die Stelle des wohl sehr wirksamen aber durch seinen Geruch unausstehlichen Jodoforms vertreten soll; nach den gemachten Erfahrungen ist es wie das letztere gleich fäulniswidrigwirksam, nahezu geruchlos und ruft keine Vergiftungserscheinungen hervor. Es bildet ein braungraues, amorphes Pulver, ist in Wasser kaum, in Aether, Alkohol, Chloroform und Oelen leicht löslich. Auf dem Platinbleche erhitzt, hinterläßt es unter Entwickelung reichlicher Joddämpfe eine voluminöse Kohle; die chemische Constitution ist durch die Formel $C_4 J_4 NH$ gegeben.

Hn.

Lanolinum (gereinigtes Wollfett) stellen Jaffé und Darmstätter zu Charlottenburg aus dem Fettschweiße der Schafwolle dar und empfehlen es als Salbenkonstituens, das weit besser als Fett, Vaseline u. s. w. sein soll. Da es ein dem Horngewebe eigentümlicher Stoff ist, so können die wirksamen Bestandteile von Salben, welche mit Lanolin bereitet sind, durch die Haut viel leichter aufgesaugt werden. Liebreich erwähnt besonders die Anwendung von Salben mit Jodoform und Sublimat, die sehr bald den Geschmack des betreffenden Präparates im Munde hervorrufen.

Hn.

Geographie. Kolonisation.

Neue Erwerbungen der Deutschen Ostafrikanischen Gesellschaft. Nach den Mitteilungen der „Kolonialpolitischen Korrespondenz" sind die Besitzungen der Deutschen Ostafrikanischen Gesellschaft abermals durch neue Erwerbungen mächtig erweitert worden. Regierungsbaumeister Hornecke, welcher mit einer großen Expedition an den Tana beordert, aber durch die feindselige Haltung des Sultans während längerer Zeit am Vormarsch gehindert war, hat durch eine Reihe von Verträgen die Gebiete nördlich des Kilimandscharo bis an den Tana hin in den Besitz der Deutschen Ostafrikanischen Gesellschaft gebracht und dadurch den Anschluß der Gebiete dieser Gesellschaft bis an das ebenfalls deutsche Witu im wesentlichen vollzogen. Diese Erwerbung erweitert die Besitzungen der Gesellschaft bis etwa an den 2.° n. Br., so daß dieselben sich nunmehr durch mehr als 6 Längengrade oder gegen 100 geographische Meilen von Norden nach Süden erstrecken. Damit ist das Besitzergreifungs-Programm der Gesellschaft nach Norden hin im wesentlichen zum Abschluß gebracht. Ferner hat Lieutenant Schmidt die Landschaft Usaramo durch einen Vertrag für die Deutsche Ostafrikanische Gesellschaft erworben. Damit ist die wichtige Küstenlandschaft südlich von Useguha ebenfalls deutsch und der ganze Lauf des Kufidschi im Besitze der Gesellschaft. Der vorzügliche Hafen Daressalam, der beste der ganzen Ostküste Centralafrikas, gehört zu dieser Landschaft. Es wird zu untersuchen sein, in wieweit der Sultan von Sansibar auf einen oder den andern Küstenpunkt von Usaramo Anrecht hat. Durch die Schmidtsche Erwerbung dieser Provinz von 400 bis 500 deutschen Quadratmeilen gewinnt die Erwerbung von Chutu erst vollen Wert.

E.

Die Bevölkerung Islands zählte nach einer auf der letzten Zählung in 1880 beruhenden Mitteilung von Hansen-Blangsted 72,445 Seelen, also bestand eine Dichtigkeit von $1\frac{1}{2}$ Einwohnern auf den Quadratkilometer. Die Einwohnerzahl hat vom Jahre

1810	bis 1840	um	20,9 %
1840	„ 1860	„	26,9 „
1860	„ 1870	„	4,1 „
1870	„ 1880	„	3,8 „ zugenommen.

Die Zahl der Familien betrug im Jahre 1880: 9796. Alle Einwohner gehörten der lutherischen Kirche an mit Ausnahme von 3 Mormonen, 1 Katholiken, 1 Unitarier, 1 Methodisten und 3 Personen, welche nicht wußten, welcher Religion sie angehörten. In den Jahren 1870 bis 1880 sind 2700 Personen, davon 2127 aus den nördlichen und östlichen Bezirken ausgewandert, trotzdem hat die Gesamtbevölkerung der Insel nicht ab-, sondern noch zugenommen.

B.

Kilimandscharo-Länder. Die „Ztr. Ztg." meldet daß Lieutenant Storms von seiner Reise in die Kilimandscharo-Länder, die er durchstreifte, zurückgekehrt ist. Es sei eine herrliche Gegend, welche nach Johnston von Deutschland besetzt werden soll. Storms ist einer deutschen Expedition begegnet, welche auf Kilimandscharo zureiste.

H.

Marschall-Archipel. Der Kreuzer „Nautilus" hat über die Marschallsgruppe das deutsche Protektorat erklärt. Die größte Insel des aus etwa 25 niedrigen Inseln bestehenden Archipels ist Jaluit, mit einem vorzüglichen Hafen. Der Marschall-Archipel ist der nordöstlichste von Mikronesien; es gehören zu ihm die Ratak-, die Ralik- und Gilbertsiette.

H.

Digitized by Google

Ueber die Regulierungsvorrichtungen zur gleichmäßigen Verteilung der Elektricität.

Von

Prof. F. Neesen in Berlin.

Mit sicherem Schritte bahnt sich die Elektricität in dem Verkehrsleben immer weitere Wege. Das früher verhältnismäßig engbegrenzte Gebiet — Anwendung bei dem Signalwesen — wird gleichsam mit einem Riesenschritte erweitert. Nur noch eine Frage der Zeit ist die ausschließliche Beleuchtung der Theater und anderer größerer Etablissements durch elektrisches Licht; auch in den Wohnräumen wird der Konkurrenzkampf gegen Gas und Petroleum in den nächsten Jahren immer mächtiger entflammen; ebenso der Kampf der Elektricität, welcher darauf zielt, das Gas, Wasser und Dampf aus dem Betriebe von Klein- und Großmotoren zu verdrängen. Eine Centralstelle zur Verteilung der Elektricität nach verschiedenen Verwendungsstellen ist in Berlin seit mehreren Monaten im Betrieb, andere Centralstellen werden binnen kurzem eröffnet. Wir haben in solchen Centralstellen die elektrische Vertreterin einer Gasanstalt. Je nach den Anforderungen — z. B. je nach der Zahl der zu speisenden Lampen — muß jene gerüstet sein, die nötige Elektricität abgeben zu können und zwar in einer solchen Weise, daß die Aus- und Einschaltung einer Verwendungsstelle die übrigen durchaus nicht stört. Die Gasanstalt hat zu diesem Zweck ihren Gasometer und ihren Regulator. Ein Aufspeicherungsapparat wie der Gasometer würde auch für die Elektricitätserzeugung eine der wünschenswertesten Bereicherungen sein, da derselbe einen viel sparsameren Betrieb ermöglicht. Die sogenannten Accumulatoren, auf welche man bei ihrem ersten Erscheinen die überschwenglichsten Hoffnungen setzte, schienen berufen, die Rolle des Gasometers übernehmen zu können. Sie haben aber leider die auf sie gesetzten Erwartungen getäuscht. Müssen wir daher vorläufig bei der Elektricitätserzeugung auf eine dem Gasometer äquivalente Vorrichtung verzichten, so haben wir dagegen sehr mannigfaltige Mittel, welche uns den Regulator der Gasanstalten ersetzen, Mittel, die dazu bestimmt sind, die einzelnen Verwendungsstellen unabhängig voneinander zu machen. Um das Verständnis dieser Einrichtungen zu ermöglichen muß zunächst an einige allgemeine Gesetze über den Verlauf und die Wirkungen des elektrischen Stromes erinnert werden.

Zwei Körper geraten bei ihrer Berührung im allgemeinen stets in einen gegensätzlichen Zustand, gegensätzlich in der Weise, daß sie auf einen dritten Körper, welcher ebenfalls mit einem anderen in Berührung gebracht worden ist, entgegengesetzte Wirkung ausüben. Der eine von den beiden erstgenannten Körpern zieht z. B. Siegellack, welches mit Wolle berührt war, an, während der andere Körper den Siegellack abstößt. Wir nennen diesen durch die Berührung hervorgebrachten eigentümlichen Zustand den elektrischen und sprechen von positiv und negativ elektrischen Körpern wegen der entgegengesetzten Wirkung, welche die beiden sich berührenden haben.

Die gleichnamigen, d. h. diejenigen Körper, welche dieselbe Wirkung auf einen dritten elektrischen Körper ausüben, stoßen sich gegenseitig ab. Die ungleichnamigen, also die, welche auf einen dritten elektrischen Körper eine entgegengesetzte Wirkung zeigen, ziehen sich gegenseitig an. Um eine bequeme Ausdrucksweise zu haben, sagt man: die elektrische Wirkung rührt von zwei Flüssigkeiten her, welche sich in den betreffenden Körpern befinden; und zwar sprechen wir von Flüssigkeiten, weil der elektrische Zustand

Digitized by Google

die Eigenschaft besitzt, in gewissen Körpern von einem Teile derselben zum anderen übergeleitet werden zu können, also sich gleichsam wie eine Flüssigkeit in den Substanzen zu verbreiten; diese gewissen Körper nennen wir Leiter der Elektricität. Wesentliche Eigenschaften der beiden entgegengesetzten Zustände sind die, daß, wenn dieselben gleichzeitig sich in ein und demselben Körper befinden, ihre Wirkung nach außen kleiner ist, als wenn nur einer von ihnen vorhanden ist, und sogar vollständig vernichtet werden kann; ferner, daß bei der Entstehung der Elektricität stets beide Arten der letzteren auftreten. Sind daher die Entstehungsstellen durch Leiter miteinander in Verbindung gesetzt, so folgen die elektrischen Fluida durch diese ihrer gegenseitigen Anziehung, überlagern und gleichen sich aus, so daß der elektrische Zustand verschwindet, wenn nicht an der genannten Entstehungsstelle stets von neuem Elektricität erzeugt wird. Diesen Ausgleichsvorgang nennt man den elektrischen oder galvanischen Strom; die treibende Kraft, welche den Ausgleich hervorzurufen soll, heißt elektromotorische Kraft oder Spannung. Um die Größe derselben zu bezeichnen, bedient man sich auch vielfach des Ausdrucks: Potentialdifferenz.

Mit dem Ausgleich, also mit dem galvanischen Strome, sind verschiedene Wirkungen verknüpft, welche nach dem Gesetz der Erhaltung der Energie den Verlust an Arbeitsfähigkeit ersetzen, die in dem Vorhandensein der beiden getrennten elektrischen Zustände liegt. Derartige Wirkungen können sein: erwärmende, magnetische, chemische und so fort. Es sind diese Wirkungen teils der einfachen Intensität des Stromes, d. h. der in der Zeiteinheit durch den Querschnitt des den Ausgleich der Elektricität vermittelnden Leiters hindurchgehenden Elektricitätsmenge, teils dem Quadrat dieser Intensität proportional. Letztere wird nun gemessen durch irgend eine der Wirkungen des Stromes, in den meisten Fällen durch die magnetische Wirkung. Es hat sich ergeben, daß die Intensität proportional der Spannung (elektromotorische Kraft, Potentialdifferenz) zwischen denjenigen Stellen ist, zwischen welchen der beobachtete Strom verläuft. Außerdem hängt die Intensität von der Beschaffenheit desjenigen Leiterkreises ab, in welchem der elektrische Ausgleich vor sich geht. Wir nennen diesen Einfluß des Leiterkreises den Widerstand desselben. Dieser Widerstand ist von solcher Art, daß seine hemmende Wirkung gegen den Strom in demselben Verhältnisse wie die Länge des Leiters zunimmt, aber im umgekehrten Verhältnis mit dem Querschnitt des Leiters; d. h. also je größer der Querschnitt, desto kleiner der Widerstand. Von der Form jenes ist letzterer unabhängig. Die Widerstände mehrerer Leiter, welche so in den Stromkreis eingeschaltet sind, daß sie nacheinander von dem elektrischen Strom ereilt werden, addieren sich einfach. Es führen diese Gesetze über die Abhängigkeit der Intensität von der Spannung und der Beschaffenheit des Leiterkreises den Namen: das Ohmsche Gesetz. Bezeichnet man die elektrische Kraft mit e, die Intensität mit i, den Widerstand mit w, so ist $e = i w$.

Der Widerstand w ist, wenn wie in Fig. 1 das Leiterstück, in welchem wir den elektrischen Ausgleich beobachten, aus drei hintereinander geschalteten Leitern ab, bc, cd, besteht, gleich der Summe der Einzelwiderstände, also

$$w = \frac{c_1 l_1}{q_1} + \frac{c_2 l_2}{q_2} + \frac{c_3 l_3}{q_3}.$$

Es bedeutet hierin l die Länge, q den Querschnitt und c die Zahl, welche von der Beschaffenheit des Leiters abhängt.

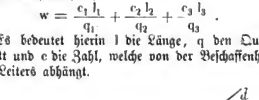


Fig. 1.

Die Spannung, das ist also die den Ausgleich der Elektricität hervorrufende Kraft, ist nicht immer dieselbe zwischen zwei beliebig herausgegriffenen Punkten; e ist z. B. zwischen den beiden Punkten a und c größer, wie zwischen a und b; es kann aber wohl die Spannung zwischen a und b gleich derjenigen zwischen b und c sein.

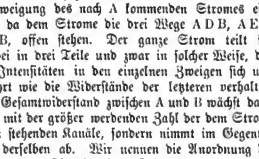


Fig. 2.

Einen ganz anderen Wert erhält der Widerstand wenn die einzelnen Leiterstücke nicht nacheinander, sondern gleichzeitig vom Strome durchflossen werden, wenn, wie in Fig. 2, von einer Stelle A aus eine Verzweigung des nach A kommenden Stromes eintritt, da dem Strome die drei Wege ADB, AEB, AFB, offen stehen. Der ganze Strom teilt sich hierbei in drei Teile und zwar in solcher Weise, daß die Intensitäten in den einzelnen Zweigen sich umgekehrt wie die Widerstände der letzteren verhalten. Der Gesamtwiderstand zwischen A und B wächst dabei nicht mit der größer werdenden Zahl der dem Strome offen stehenden Kanäle, sondern nimmt im Gegenteil mit derselben ab. Wir nennen die Anordnung der Leiter nach Fig. 2 eine Schaltung nebeneinander oder parallel. Diese Art der Anordnung wird vorzugsweise benutzt bei der Verbindung der einzelnen elektrischen Glühlichtlampen. In jedem der Kanäle ADB, AEB, AFB haben wir uns etwa ein solches Licht angebracht zu denken. Mit der Zahl der brennenden Glühlichtlampen wächst dann der Gesamtwiderstand gegen das Strömen der Elektricität nicht, sondern im Gegenteil er nimmt ab, so daß also bei gleichbleibender Spannung ein stärkerer Gesamtstrom entsteht, der imstande ist, den der verschiedenen Zahl der Lampen entsprechenden Mehrbedarf an Elektricität zu liefern.

Digitized by Google

An Stelle der Worte: „hintereinander und nebeneinander" bediente sich namentlich früher die Technik der durch nichts begründeten Ausdrücke: „auf Spannung (Intensität) und Quantität gekuppelt." Es ist bemerkenswert, wie oft gerade die Technik unverständliche fremdländische Ausdrücke gebraucht.

Wir gingen oben von der Entstehung der Elektricität durch Berührung aus. Auf derselben beruht die Wirksamkeit der galvanischen Elemente, welche dadurch charakterisiert sind, daß in ihnen Leiter, die bei dem Hindurchgange des Stromes zersetzt werden, mit Leitern, die eine solche Zersetzung nicht erfahren, in Berührung treten. Die Enden des Elementes, in welchem sich die bei der Berührung entstehenden entgegengesetzten Elektricitäten aufhäuften, nennt man die Pole. Werden letztere durch Leiter verbunden, so findet durch diese der Ausgleich der an ihnen sich anhäufenden entgegengesetzten Elekricitäten statt.

Dieser Strom durchfließt dann auch gleichzeitig das Element selbst. Hierbei wird der zersetzbare Bestandteil zerlegt und infolgedessen im allgemeinen, weil nach dieser Zerlegung andere Substanzen miteinander in Berührung treten, die elektromotorische Kraft des Elementes geändert. Durch geeignete Auswahl der Materialien in dem Elemente kann der letztere Umstand vermieden werden; eine Zerlegung des zersetzbaren Leiters findet aber stets statt. Schickt man nun einen Strom durch das Element in einer Richtung, welche entgegengesetzt ist der Richtung des von dem Element selbst erzeugten Stromes, so geht die umgekehrte Zerlegung vor sich. Wiederum bei geeigneter Wahl der zersetzbaren und nicht zersetzbaren Leiter in dem Elemente kann bewirkt werden, daß der letztere durch diesen entgegengesetzten Strom in seinen ursprünglichen Zustand zurückgeführt wird und somit seine volle Fähigkeit, Elekricität zu erzeugen, wieder erhält. Elemente von der letztgenannten Art nennt man Accumulatoren. Wir würden, wie schon oben erwähnt wurde, in ihnen etwas dem Gasometer Aehnliches besitzen, da wir in ihnen durch einen billigen Maschinenstrom die Fähigkeit, Elektricität zu erzeugen, aufspeichern können. Leider versagen die bis jetzt bekannten Accumultatoren ihren Dienst nach kürzerer oder längerer Zeit.

Die Elektricitätserzeugung in den Elementen ist nicht die Hauptquelle der Praxis; wir benutzen vornehmlich eine zweite Art wegen ihrer größeren Billigkeit und Einfachheit, nämlich die elektromotorische Kraft der Induktion.

Wenn in der Nähe eines geschlossenen Leiterkreises — d. i. einer solchen Verbindung von Elektricität leitenden Körpern, daß in diesen ein Ausgleich der an irgend einer Stelle erzeugten beiden Elektricitäten stattfinden kann — eine magnetische Aenderung erfolgt, welche entweder in der Bewegung eines Magneten oder in der Veränderung der Stärke des letzteren bestehen kann, so ist mit dieser magnetischen Aenderung die Entstehung einer elektromotorischen Kraft in dem Leiterkreise verbunden. Die Größe der letzteren hängt ab von der Stärke der magnetischen Aenderungen, von der Geschwindigkeit, mit welcher dieselbe erfolgt, von der Lage des Leiters zu dem geänderten Magnete, von der Länge des Leiters. Wir nennen diese elektromotorische Kraft die der Induktion, und die Stärke des einwirkenden Magnetismus den wirksamen Magnetismus. Durch diese Induktionswirkung entsteht ein Strom von bestimmter Richtung und zwar ist diese Richtung nach dem Lenzschen Gesetz entgegengesetzt der Richtung desjenigen Stromes, welcher selbst in dem Leiterkreise fließend die genannte magnetische Aenderung hervorbringen würde, der wir die Induktionswirkung verdanken. Daraus folgt, daß der entstandene Induktionsstrom der ersten Aenderung des Magnetismus entgegenwirkt; bewegen wir somit einen Magneten in der Nähe eines Leiters, so wird durch den in dem letzteren entstehenden Induktionsstrom ein Widerstand gegen die Bewegung des Magneten geschaffen. Bei jeder stromerzeugenden Induktionsmaschine ist also bei Bewegung derselben ein Widerstand zu überwinden, welcher um so größer ausfällt, je stärker der erzeugte Strom ist. Aus diesem Grunde kann mit Hilfe der Induktion auch kein perpetuum mobile konstruiert werden, d. i. eine Vorrichtung, welche mehr Arbeit liefert wie nötig ist, um die Vorrichtung in Bewegung zu setzen. In ähnlicher Weise wirkt auch ein Strom auf einen benachbarten Leiterkreis. Wird die Lage der beiden Leiter zu einander oder der erste Strom in seiner Stärke geändert, so entsteht in dem benachbarten Leiter ein Induktionsstrom, welcher so lange anhält, wie die Aenderung dauert.

Es wurde schon oben darauf hingewiesen, daß, wenn die elektromotorische Kraft konstant bleibt, bei Vergrößerung der Zahl der Verwendungsstellen in diesem Falle eine dem Mehrbedarf entsprechende Verstärkung des Stromes von selbst eintritt, weil der Widerstand um so kleiner ist, je größer die Zahl der Abzweigungen zwischen A und B.

Wie schon erwähnt, hängt nun die Wirkung des Stromes ab von der Intensität desselben; wollen wir daher eine konstante Wirkung erzielen, so müssen wir an der betreffenden Verwendungsstelle die Intensität konstant halten. Je nach den beiden Hauptarten der Schaltungen, welche vorher besprochen wurden, können zwei verschiedene Bedingungen für die Aufrechterhaltung der Intensität aufgestellt werden. Der Strom ging von der Maschine oder Batterie entweder unverzweigt nach dem Schema der Fig. 1 alle Verwendungsstellen hintereinander durcheilend, oder es gehen von den Polen der Maschine oder Batterie zwei Hauptleiter aus, von welchen eine Verzweigung zu den einzelnen Verwendungsstellen stattfindet. In dem ersten Falle muß behufs konstanter Wirkung die Intensität des Stromes in dem Hauptstromleiter, welche hier der einzige ist, konstant gehalten werden. In dem zweiten Falle ist die Spannung (Potentialdifferenz, elektromotorische Kraft) zwischen den beiden Stellen, zwischen welchen sich die Verzweigung befindet, aufrecht zu erhalten, dagegen ändert sich dann die Intensität in dem Hauptstrom-

Digitized by Google

kreise je nach der Zahl der abgezweigten Verwendungsstellen. Ob die eine oder andere Konstanz vorhanden ist, davon überzeugt man sich wiederum durch eine der Wirkungen des Stromes. Sind die Verwendungsstellen hintereinander geschaltet, so zeigt uns ein in den Stromkreis eingeführtes Galvanometer — d. i. ein Apparat, in welchem der Strom einen Magneten ablenkt — durch die Veränderungen des Ausschlages dieses Magneten, die Aenderungen des Stromes an. Haben wir nebeneinander geschaltete Verwendungsstellen, so wird ein Galvanometer in eine Abzweigung zwischen den beiden Verzweigungsstellen A B, Fig. 2, eingeschaltet. Solange dasselbe ein und denselben Ausschlag angibt, sind wir sicher, daß die Intensität des Stromes an jeder Verwendungsstelle die gleiche geblieben ist.

Durch Ein- oder Ausschalten von Verwendungsstellen wird der Widerstand des ganzen Stromkreises geändert, infolgedessen schwankt auch die Intensität im allgemeinen mit der Zahl der Verwendungsstellen, z. B. der brennenden Lampen. Um diese Schwankung zu verhüten, können wir nun entweder durch Ein- oder Ausschalten von künstlichen Widerständen oder durch hinreichende Aenderungen der elektromotorischen Kraft die Veränderung des Widerstandes durch die veränderliche Zahl der brennenden Lampen kompensieren. Die einfachsten Verhältnisse sind vorhanden, wenn die Verwendungsstellen sämtlich zwischen zwei Punkten A und B, Fig. 2, abgezweigt sind und wenn die elektrische Triebkraft eine konstante elektromotorische Kraft besitzt, welche unabhängig ist von der Intensität des Stromes. Es trifft dieses letztere zu für galvanische Batterien von geeigneter Wahl und für die sogenannten Magnetmaschinen — das sind Maschinen, in welchen der Strom durch die Drehung eines Drahtes gegenüber einem Magneten, von stets sich gleich bleibender Stärke, erzeugt wird. Wenn bei diesen die Umdrehungsgeschwindigkeit konstant erhalten wird, so hat die elektromotorische Kraft der Maschine stets denselben Wert. Anders verhalten sich die Dynamomaschinen. Der wirksame Magnet derselben ist ein Elektromagnet, welcher durch den erzeugten Strom selbst erregt wird und zwar in folgender Weise. Jedes Stück Eisen, welches einmal magnetisiert ist, behält stets einen kleinen Teil dieses Magnetismus zurück. Bewegen wir daher vor einem Stück Eisen einen Draht, so wird in diesem durch den in dem Eisen zurückgebliebenen Magnetismus ein sehr kleiner Strom induziert. Diesen Strom leitet man bei den Dynamomaschinen in Drahtwindungen, welche um das Stück Eisen herumgehen und zwar in einer solchen Richtung, daß die magnetisierende Kraft des Stromes den Magnetismus des Eisens verstärkt. Infolge dieser Verstärkung wird auch der erzeugte Induktionsstrom stärker, infolge hiervon wächst wiederum die magnetisierende Kraft des letzteren auf das Eisen und so fort. Die elektromotorische Kraft einer solchen Dynamomaschine hängt somit von der Intensität des erzeugten Stromes ab. Aus diesem Grunde würde eine Dynamomaschine ohne besondere Einrichtung nicht imstande sein bei nebeneinander geschalteten Verwendungsstellen, Fig. 2, die elektromotorische Kraft zwischen den Abzweigungsstellen A und B konstant zu halten, weil bei einer geänderten Zahl, z. B. der brennenden Lampen, die Intensität des Stromes sich ändert.

Hier sind besondere Regulierungsvorrichtungen nötig, die sich in zwei Gruppen teilen lassen:

a) Besondere Apparate.

b) Eine eigentümliche Art der Bewickelung der den Strom induzierenden Elektromagnete.

In betreff der ersten Gruppe können nach dem früheren die besonderen Apparate dazu benutzt werden, Widerstand in den Hauptstromkreis in solcher Menge ein- oder auszuschalten, daß die Intensität des Stromes in jenem die der veränderten Zahl nebeneinander geschalteter Verwendungsstellen entsprechende Stärke annimmt, oder dieselben können der wirksamen elektromotorischen Kraft die gleichwertigen Aenderungen erteilen. In der Wirkung auf den zu regulierenden Strom sind beide Mittel der Theorie nach gleich, jedoch besteht in der Praxis zwischen ihnen ein wesentlicher Unterschied. Widerstandseinschaltung läßt sich im allgemeinen einfacher und empfindlicher ausführen, wie eine Veränderung der elektromotorischen Kraft. Dagegen vergrößert sich bei Widerstandseinschaltung derjenige Betrag an Arbeit des Stromes, welcher unbenutzt verloren geht. Jeder Teil des Stromleiters wird nämlich erwärmt. Die in den Zuleitungsdrähten und den eingeschalteten Widerständen entwickelte Wärme geht nun für unsere technischen Zwecke verloren. Daraus ergibt sich, daß Widerstandseinschaltungen im allgemeinen mit einem Verluste verbunden sind. Es läßt sich aber keine allgemeine Regel dafür angeben, ob man das eine oder das andere der genannten Mittel anwenden soll. Die praktischen Verhältnisse sprechen hier allein das maßgebende Wort.

Die Einschaltung von künstlichen Widerständen erfolgt in der Weise, daß der Strom gezwungen wird, durch größere Drahtstrecken oder durch längere, eventuell auch mehr Kohlenstäbe durchzugehen. Nach einer neueren Methode von Siemens läßt man den Strom zu demselben Zwecke durch mehr oder weniger ausgedehnte Flächen von verkohlter Gaze hindurchgehen. Um dieses mehr oder weniger zu erzielen schaltet man entweder ganz neue Drähte, Kohlenstäbe und dergleichen in den Stromkreis ein oder aus, oder es werden an einem und demselben Widerstandsdrahte die Zuleitungsstellen für den Strom auseinandergezogen oder genähert.

Behufs Aenderung der elektromotorischen Kraft hat man eine große Auswahl von Mitteln. Bei Benutzung von galvanischen Elementen kann man entweder Elemente ein- und ausschalten oder es lassen sich zur Verringerung der elektromotorischen Kraft zwei oder mehr Elemente, die vorher hintereinander verbunden waren, so nebeneinander verbinden, daß sie nur als ein einziges Element aufzusehen sind. Bei den Elektricität gebenden Maschinen können wir

Digitized by Google

zu dem eben genannten Zwecke alle Umstände verändern, welche für die elektromtorische Kraft maßgebend sind. Eine solche Maschine besteht aus vier Hauptteilen: 1) dem erregenden Magneten (permanenter Magnet oder Elektromagnet), an welchem 2) der Anker — ein mit Draht umwickelter Eisenkern — vorbei bewegt wird, damit durch diese Bewegung in dem Draht Induktionsströme erzeugt werden. (Statt den Anker zu bewegen, kann derselbe auch fest bleiben und dafür der erregende Magnet bewegt werden.) 3) ist der Kollektor nötig — eine Vorrichtung, an welchen die Enden der Ankerwindungen angeschlossen werden und von welchen der erzeugte Strom nach außen abgeführt wird. Dieses Ableiten nach außen bewirkt der vierte Hauptbestandteil — die sogenannten Bürsten, federnde metallene Stäbe, welche auf dem sich mit dem Anker drehenden Kollektor

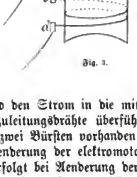


Fig. 3.

schleifen und den Strom in die mit ihnen fest verbundenen Zuleitungsdrähte überführen. Es müssen mindestens zwei Bürsten vorhanden sein.

Eine Aenderung der elektromotorischen Kraft der Maschine erfolgt bei Aenderung der Geschwindigkeit, der Ankerumdrehung (Tourenzahl) oder bei Aenderung der Stellung der den Strom abnehmenden Bürsten oder bei Aenderung der Zahl von Drahtwindungen auf dem Anker oder auf dem erregenden Elektromagneten. Schließlich wird die elektromotorische Kraft beeinflußt, wenn der die erregenden Elektromagneten umfließende Strom in seiner Stärke verändert wird. Die Umdrehungsgeschwindigkeit regelt man durch Oeffnen oder Schließen des Dampfzulaßventiles (Drosselklappe) für die den Elektricitätserzeuger treibende Dampfmaschine. Die Stellung der Bürsten läßt sich dadurch veränderlich machen, daß diese an einem drehbaren Gestelle angebracht werden. Was die Veränderung der Anzahl von wirksamen Drahtwindungen auf dem Anker oder dem erregenden Magneten betrifft, so geschieht diese Aenderung bei dem letzteren leichter, weil die erregenden Elektromagnete im allgemeinen als ruhender Teil der Maschine angeordnet werden. In Fig. 3 ist eine Art dargestellt wie diese Aenderung ausgeführt werden kann. Der von dem magnetisierenden Strom durchflossene Draht auf den erregenden Magneten ist in eine Anzahl von Spulen ccc geteilt, deren Enden zu frei an den Tag liegenden Kontaktklötzchen bbb führen und zwar so, daß mit jedem Kontaktklotz der Anfang einer Spule und das Ende einer dieser benachbarten verbunden ist. Eine verschiebbare Kontaktfeder a, welche den bei d austretenden Strom einleitet, führt diesen durch mehr oder weniger Windungen, je nachdem dieselbe d genähert oder von d entfernt wird. In der Fig. 3 werden z. B. die beiden obersten Spulen vom Strom nicht durchflossen, sind also bei der Magnetisierung nicht wirksam. Noch wirksamer wird diese Regulierungsart dadurch, daß man einzelne Spulen nicht ausschaltet aus dem Stromkreis, sondern den Strom durch diese in entgegengesetzter Richtung durchschickt wie durch die anderen, so daß die Wirkungen der Spulen sich teilweise aufheben. Die zu den genannten Aenderungen des Widerstandes oder der elektromotorischen Kraft nötigen Verschiebungen von Apparatenteilen, wie dieselben vorher kurz skizziert wurden, geschehen entweder von einem Angestellten nach den Angaben eines Meßinstrumentes oder automatisch von diesem letzteren.

Wir haben bisher angenommen, daß die Verwendungsstellen nach Fig. 2 nebeneinander angeordnet sind. In diesem Falle wird, wie schon früher einmal erwähnt wurde, das zuletzt genannte Meßinstrument ebenfalls neben den Verwendungsstellen zwischen den Verzweigungsstellen A B nach Fig. 2 eingeschaltet. Dieses Meßinstrument, das z. B. im Galvanometer sein kann, wird von einem Arbeiter beobachtet; sieht der letztere den Magneten des Galvanometers schwanken, so schaltet er so viel Widerstand ein oder ändert die elektromotorische Kraft, bis der Magnet des Galvanometers wieder den normalen Stand zeigt. Durch mannigfaltige Ausführungen kann man den Arbeiter entbehrlich machen und das Meßinstrument automatisch die nötigen Veränderungen hervorrufen lassen. Es mögen nur wenige dieser Ausführungen skizziert werden; bei der einen befinden sich an den beiden Seiten der den gewollten Ausschlag zeigenden Galvanometernadel Kontakte und zwar dicht an der Nadel, ohne die letztere zu berühren. Ein Stromkreis geht durch diese Nadel, die Kontakte und einen elektrischen Motor, welcher bei Durchgang der Elektricität in Bewegung gerät, und zwar so, daß dieser Stromkreis erst geschlossen wird, wenn die Nadel den einen oder den anderen der beiden Kontakte berührt. Dadurch wird die Maschine in Bewegung gesetzt; es sind die Drahtverbindungen derartig getroffen, daß der Strom in der Maschine in dem einen Sinne kreist, wenn der eine Kontakt geschlossen wird, dagegen in dem anderen Sinne, wenn bei dem anderen Kontakt durch die Nadel Schluß gemacht wird. Die Bewegungsrichtung des elektrischen Motors ist somit verschieden je nach den Kontakten, welche von der Nadel berührt werden. Durch den sich drehenden Motor werden nun die vorher genannten Verschiebungen bewirkt, welche den eingeschalteten Widerstand oder die elektromotorische Kraft in der

Digitized by Google

gewünschten Weise ändern. Die automatische Wirkungsweise des Galvanometers ist somit folgende: Solange in den nebeneinander gestellten Verwendungsstellen die Intensität des Stromes den gewünschten Wert besitzt, bleibt nach dem früheren auch in dem Galvanometer der Strom derselbe. Die Galvanometernadel steht still zwischen den beiden Kontakten, ohne einen derselben zu berühren. Tritt nun eine Schwankung in der Stromstärke bei den Verwendungsstellen und somit auch bei dem Galvanometer ein, so ändert die Nadel ihre Stellung und tritt dabei in Berührung mit einem der zu ihrer Seite befindlichen Kontakte; dadurch wird der Stromkreis des Motors geschlossen Letzterer gerät in Bewegung und verändert so lange Widerstand oder elektromotorische Kraft, bis der Strom wieder die frühere Stärke angenommen hat, somit die Nadel des Galvanometers sich wieder zwischen die beiden Kontakte einstellt, so daß der den Motor treibende Strom und damit auch die Bewegung des letzteren aufhört. Anstatt in dieser Weise einen Hilfsmotor zu benützen wird ein solcher auch direkt als Ersatz für das Galvanometer genommen und die Rolle der Galvanometernadel auf einen mit der Motoraxe drehbaren Centrifugalgeschwindigkeitsanzeiger übertragen. Solange der Strom konstant bleibt, ändert sich die Geschwindigkeit des Motors nicht; wird der Strom aber geändert, so tritt das Gleiche für die Geschwindigkeit des Motors ein, an dem Anzeiger ändert eine Vorrichtung, deren Stand von der Größe der Geschwindigkeit abhängt, ihre Stellung und diese Bewegung kann nun wiederum benutzt werden, um entweder direkt den nötigen Widerstand zur Wiederherstellung des früheren Stroms ein- oder auszuschalten; oder um zwei solche Kontakte zu schließen, wie dieselben oben bei dem Galvanometer besprochen wurden.

Es liegt wohl auf der Hand, daß genau dieselben Einrichtungen und Vorrichtungen, welche wir in dem Beispiele von nebeneinander geschalteten Verwendungsstellen besprochen haben, angewendet werden können, für den Fall, daß die Verwendungsstellen hintereinander geschaltet sind (Fig. 1). Es muß nur dann das regulierende Meßinstrument (Galvanometer oder Motor), für gewöhnlich wenigstens, auch in Hintereinanderschaltung mit den Verwendungsstellen angeordnet werden. Wenn man bei einer solchen Hintereinanderschaltung regulieren will durch Aenderung der elektromotorischen Kraft, so kann man recht zweckmäßig bei einer Magnetmaschine, bei welcher der erregende Magnet ein durch eine besondere Elektricitätsquelle gespeister Elektromagnet ist, die Regulierungsapparate auf diesen den Elektromagnet magnetisierenden Strom wirken lassen. Durch die Veränderungen der Stärke desselben wird nämlich die Intensität des Elektromagneten und damit auch die elektromotorische Kraft der Maschine beeinflußt. Ein anderer sehr origineller Vorschlag, die Stärke der Elektromagneten dem Bedürfnisse anzupassen, rührt von Edison her. Letzterer schickt den den Elektromagneten magnetisierenden Strom nicht fortwährend durch die Drahtwindungen um jenen, sondern in rasch aufeinander folgenden Zwischenräumen, indem die Schwingungen einer Feder, welche von dem Strome selbst aufrecht erhalten und in ihrer Dauer gestimmt werden, Kontakte rasch hintereinander schließen und öffnen, die den Zutritt des Stromes zu den Windungen gestatten. Je nach der Häufigkeit der Stromschlüsse wird die Stärke der Magnetisierung sich ändern und damit auch die elektromotorische Kraft. Diese Häufigkeit hängt aber, wie eben erwähnt wurde, von der Stärke des zu regulierenden und die Schwingungen der Feder aufrecht haltenden Stromes ab. Es ist dieses Princip der Regulierung ganz identisch mit dem bei uns gebräuchlichen für die Regulierung der Gasmotoren; auch bei diesen wird durch einen besonderen Apparat bewirkt, daß nur die für den augenblicklichen Bedarf notwendige Zahl von Explosionen erfolgt.

Eine selbstthätige Aenderung der elektromotorischen Kraft ohne Apparate, wenn auch nicht ganz in dem zur vollständigen Regulierung ausreichenden Maße, tritt in dem Falle ein, daß die Arbeit des Stromes in dem Treiben eines mechanische Arbeit leistenden elektrischen Motors beruht. Dieser Motor entwickelt nach dem früher genannten Lenzschen Gesetze gleichfalls eine elektromotorische Kraft, welche der den Arbeitsstrom liefernden entgegenwirkt. Je größer nun die von dem Motor zu leistende Arbeit ist, je stärker also jener angestrengt wird, desto langsamer geht er, desto geringer ist somit seine elektromotorische Gegenkraft. Mithin kommt der stärkeren Arbeit entsprechend im ganzen eine größere elektromotorische Kraft zur Geltung.

Die besonderen Regulierungsapparate haben, damit sie in Wirksamkeit treten, eine gewisse Zeit notwendig, während welcher sich die Unregelmäßigkeit des Stromes fühlbar machen muß; sie sind ferner mehr oder weniger kompliziert und bedürfen daher einer sehr sorgfältigen Behandlung. Aus diesem Grunde ist es wohl zu verstehen, weshalb alle die reichen schöpferischen Gedanken und Bemühungen, welche auf jene ausgegeben sind, augenblicklich fast ganz in den Hintergrund gedrängt werden durch Einrichtungen an den die Elektricität liefernden Dynamomaschinen, durch welche diese in den Stand gesetzt werden, ihre elektromotorische Kraft ohne besonderen Apparat dem augenblicklichen Bedürfnisse anzupassen. Diese Einrichtungen bestehen darin, daß man den die Elektromagnete umkreisenden Magnetisierungsstrom in zwei getrennten Wickelungen um den Elektromagnet sendet, welche Wickelungen von Strömen durchflossen werden, die in verschiedener Weise von den an den Hauptstrom gestellten Bedingungen abhängen. Die magnetisierenden Wirkungen dieser beiden Wickelungen ändern sich daher mit den verschiedenen Bedürfnissen nach Elektricität in ganz verschiedener Weise. Man ist nun imstande, dieses zu benutzen, um stets die dem augenblicklichen Bedürfnisse entsprechende magnetisierende

Digitized by Google

Wirkung zu erhalten, was mit einer einzigen Wickelung ohne besondere Apparate nicht möglich ist. Solche Maschinen mit einer doppelten Wickelung werden Maschinen mit gemischter Schaltung genannt; auch hierfür hatte die Technik zuerst einen recht unglücklichen Namen gewählt, nämlich Compoundmaschine. Bei den ersten Anfängen, von Deprez herrührend, wurde die eine Wickelung von dem konstanten Strom einer Batterie oder einer Magnetmaschine durchflossen, während der zu regulierende Hauptstrom die andere Wickelung durcheilte. Die erste Wickelung hing somit mit dem Arbeitsstromkreis gar nicht zusammen. Die magnetisierende Wirkung setzt sich hierbei aus zwei Teilen zusammen — dem einen stets sich gleich bleibenden, herrührend von der Einwirkung des konstanten Batteriestromes, und dem anderen, mit den Widerständen des Arbeitsstromkreises veränderlichen. Die Aufgabe ist nun: das Verhältnis zwischen diesen beiden Wickelungen und ihren magnetisierenden Wirkungen so zu treffen, daß insgesamt gerade die nötige elektromagnetische Kraft sich ergibt; und diese Aufgabe ist nach den Gesetzen, welchen der Strom unterliegt, lösbar. Bei dieser Regulierungsart wird vorausgesetzt, daß die Tourenzahlen der konstanten Magnetmaschine und der Dynamomaschine jede für sich stets gleichen Wert behalten. Eine weitere Ausbildung dieses Systems hat dann gezeigt, daß man die konstante elektromotorische Kraft, welche durch die Batterie oder Magnetmaschine in dem vorigen Falle geliefert werden mußte, entbehren kann, wenn man durch die beiden Wickelungen Teile des Arbeitsstromes hindurchsendet, die in verschiedener Weise mit den äußeren Widerstandsänderungen sich verändern. Denken wir uns eines Beispiels halber die Verwendungsstellen in Nebeneinanderschaltung angeordnet, so daß nach dem früheren die Aufgabe vorliegt: die Spannung zwischen den Abzweigungsstellen konstant zu halten. Der um den Elektromagneten einer Dynamomaschine herumgeführte Draht kann nun entweder in dem Hauptstromkreise liegen, wie in Fig. 4 gezeigt ist; oder er liegt auch in Nebeneinanderschaltung zu den Verwendungsstellen, wie in Fig. 5 gezeichnet. c ist in diesen Figuren der Magnetisierungsdraht um den erregenden Elektromagneten, a der Anker, b b die den Strom abnehmenden Bürsten, A B die Verzweigungspunkte, zwischen welchen sich die Abzweigungen nach den einzelnen Verwendungsstellen befinden. Diese Verwendungsstellen sind mit × bezeichnet. Die zwischen b, A, B, c gezogenen Linien stellen die Verbindungsdrähte dar.

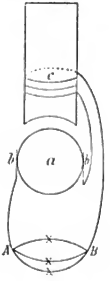


Fig. 4.

Ist der Elektromagnet nach Fig. 4 eingeschaltet, so wächst mit größer werdender Zahl von Verwendungsstellen die elektromotorische Kraft, weil bei der größeren Anzahl von nebeneinander angeordneten, z. B. Lampen, der Widerstand sinkt, wie früher ausführlich auseinandergesetzt wurde. Mit dem sinkenden Widerstand steigt aber die Intensität des Stromes und damit, weil wir es mit einer Dynamomaschine zu thun haben, die elektromotorische Kraft der letzteren. Haben wir aber eine Einschaltung nach Fig. 5, so steigt die Spannung nicht bei größer werdender Zahl von brennenden Lampen, sondern jene sinkt und zwar aus folgendem Grunde. Der Strom, welcher von den Bürsten b b abgeht, wird allerdings zunächst bei dem durch die Vermehrung der Lampen kleiner werdenden Widerstand wachsen und damit auch die magnetisierende Wirkung desselben; gleichzeitig aber geht an den Stellen A, B ein geringerer Anteil des neuen Stromes durch den Magnetisierungsdraht c, weil ein größerer Teil durch die Verwendungsstellen geht, die jetzt ja einen geringeren Widerstand zeigen. Somit stehen sich bei dieser Schaltung nach Fig. 5 zwei entgegengesetzt wirkende Einflüsse entgegen, so daß bei veränderter Zahl von Verwendungsstellen die Spannung viel konstanter

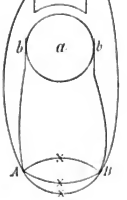


Fig. 5.

Digitized by Google

bleibt, als wenn der Magnetisierungsdraht nach Fig. 4 eingeschaltet ist. Wie schon erwähnt wurde, behält in dem Falle Fig. 5 von den beiden sich widerstreitenden Einflüssen, der die Spannung vermindernde die Oberhand. Werden nun schließlich zwei Magnetisierungsdrähte auf dem Elektromagneten angeordnet, von denen der eine nach Fig. 4, der andere nach Fig. 5 in den Stromkreis eingeordnet ist, so wirken der die Spannung steigernde Einfluß (Fig. 4) und der die Spannung vermindernde Einfluß (Fig. 5) wiederum entgegen. Bei geeigneter Wahl der Zahl der einzelnen Magnetisierungsdrähte kann es erreicht werden, daß wenigstens innerhalb eines gewissen Bereiches diese beiden entgegengesetzten Einflüsse sich aufheben, somit auch bei Veränderung der Zahl der brennenden Lampen die Spannung konstant bleibt. Und dieses ist ja notwendig, damit wir in unserem Falle eine konstante Wirkung erzielen. Nach den neuesten zuverlässigen Angaben von Fröhlich ist man bei Maschinen mit gemischter Schaltung soweit gekommen, daß nur noch eine Veränderlichkeit von zwei Prozent in den Kauf genommen werden muß.

Es sei noch hervorgehoben, daß die beiden Magnetisierungsdrähte in zweierlei Art angeordnet werden können; entweder so, daß sie sich in ihrer magnetisierenden Wirkung verstärken oder so, daß sie sich gegenseitig schwächen. Ferner ist Voraussetzung auch in dem zuletzt beschriebenen Falle, daß die Geschwindigkeit der Maschine konstant gehalten wird.

So verlockend auch der Gedanke ist, die Maschinen sich selbst regulieren zu lassen, so wird man sich auf die Dauer auf dieses Regulierungsprinzip allein nicht verlassen können. Denn erstens wirken die gemischten Schaltungen auch unter den für sie günstigsten Bedingungen nicht ganz genau, wie die obige Ziffernangabe beweist, zweitens erstreckt sich diese günstigste Wirksamkeit nur über einen Teil des ganzen Arbeitsfeldes — und drittens ist eine unerläßliche Bedingung eine konstante Geschwindigkeit, eine Bedingung, auf deren Erfüllung wir nicht immer mit der Genauigkeit rechnen können, welche die rasch eintretenden elektrischen Aenderungen erfordern. Aus diesem Grunde wird der Scharfsinn und die Summe von Arbeit, welche auf die Konstruktion von besonderen Regulierungsapparaten verwandt worden sind, nicht nutzlos bleiben, alle diese Apparate werden nicht ganz in die Rumpelkammer geworfen werden, sondern die Praxis wird dazu zwingen, sich beider Regulierungssysteme vereinigt bedienen zu müssen.

Thee und Theegebräuche in Japan.

Von

Dr. F. A. Junker von Langegg in London.

I.

Die Theepflanze, ursprünglich kein einheimisches Kind der japanischen Flora, stammt aus China. Dort entquoll der mächtige Kulturstrom, welcher, erst Korea befruchtend, über Dai-Nihon, „das Reich der aufgehenden Sonne"*), sich ergoß und, allmählich mit der vorgefundenen indigenen Civilisation mengend und mit dieser sich innig vereinigend, jene einzige Gesittung schuf, welche des Ariers bewundernbes Staunen erregte, als dieser, ein neuer Bildungs-

*) „Dai-Nihon" oder „Dai-Nippon" ist die offizielle Bezeichnung des unter dem Namen Japan bekannten ostasiatischen Inselreiches. Dessen ältester Name ist „O-Yamato". Das Wort Nitsipon (sprich Nippon) oder Nihon ist chinesischen Ursprunges und bedeutet „Sonnenaufgang" oder „Tagesanbruch" (von Nichi: Sonne, Tag, und Hon: Ursprung, Anfang). Dieser Name wurde zuerst von den Chinesen und Koreanern den nach Osten, nach der Richtung des Sonnenaufganges belegenen Inseln gegeben. Man findet diese Bezeichnung bereits in chinesischen Werken aus der Zeit der Tang- (Tō) Dynastie (618—905 n. Chr.). Er wurde auf Befehl des 35. Mikado Tenji Tenno (662 bis 670) nebst dem alten Namen Yamato eingeführt, wie es das im Jahre 720 verfaßte Nihon-gi, „Geschichte Japans", berichtet. Das vorgesetzte Wort Dai oder O, „groß", ist gleichfalls sehr alten Gebrauches, in Nachahmung der offiziellen Benennung Chinas, welches einst Dai-Tō, „Großer Osten", hieß und jetzt Dai-Chin genannt wird, wofür die Autorität eines encyklopädischen Werkes vom Jahre 1712, das San-sai tsu-ye, „Bilder der San-sai", d. i. der drei alle Dinge beherrschenden Mächte: Himmel, Erde und Mensch — und das 1715 veröffentlichte Dai-Nihon-shi, „Geschichte des japanischen Reiches". Das Wort „Japan" ist eine europäische Korruption des chinesischen Jih-pēn-kwoh, des „Zipango" Marco Polos. Der Name der großen Hauptinsel des japanischen Archipelagos ist nicht „Nippon", wie wir ihn irrtümlich bei Kämpfer und anderen älteren Schriftstellern, sowie noch in den meisten neueren geographischen Werken und Karten finden, sondern „Hon-shō" oder „Hon-shin", „Hauptland" (von Hon: vorzüglich, echt, wahr, und Tō: Heerstraße oder Shin: Land, Provinz). — „Mikado", der Titel der Kaiser von Japan, bedeutet wörtlich „Hohe Pforte". Tenno, „König des Himmels", ist der offizielle Titel und wurde auch neuester Zeit im diplomatischen Verkehr als gleichbedeutig mit „Majestät" angenommen. Die verstorbenen Kaiser werden in der Geschichte nur mit ihrem Totennamen, Kai-miyō, wörtlich „Name der Läuterung", angeführt. Der Name des gegenwärtigen Kaisers, „Mutsu-hito", „der Milde", ist sein wirklicher Ausname.

Digitized by Google

träger, das jüngst eröffnete Land betrat. Von China kamen die Religion des Buddha, Wissenschaften und Künste, die wichtigsten Gewerke und die Mehrzahl der Nutzpflanzen mit nur wenigen Ausnahmen, wie des Tabaks und der Kartoffel. Diesem Lande dankt der Japane den Hanf, die Baumwolle und die Seide für seine Gespinste, den Reis, seine vorzüglichste Brotfrucht und sein nun unentbehrliches Getränk, den Thee.

Unser Wort „Thee" soll gleichfalls chinesischen Ursprungs sein, abgeleitet von „Tay", der Amoy- und Swaton-Lesart desselben Zeichens, welches sowohl den alten Namen des Thees: „T'su" und dessen neueren „Ch'a" ausdrückt. Davon kommt auch das gleichbeutige japanische Wort: „Chiya" (sprich: Chá)*).

Der japanische Thee ist der Aufguß der getrockneten Blätter zweier verwandter Arten eines Strauches der natürlichen Familie der Ternstroemiaceae, der Thea chinensis (var) Sims, „Chá", und der Camellia Sasangua: „Sazank'wa" (wörtlich: „Berg-Theeblume").

Obwohl in Japan seit mehr denn tausend Jahren bekannt, wurde Thee erst allmählich im 14. Jahrhundert allgemeines Nationalgetränk.

Die Geschichtschreiber stimmen nicht über genauen Zeitpunkt der ersten Einführung des Thees in Japan überein, doch können wir denselben mit ziemlicher Sicherheit in die erste Hälfte des 8. Jahrhunderts n. Chr. verlegen, auf die Thatsache gestützt, daß alle Chroniken eines religiösen Festes im Jahre 729 erwähnen, bei welchem der 45. Mikadô, Shommu Tennô (724—748), die buddhistischen Priester mit Thee, einem bislang unbekannten Getränk aus Korea, bewirtete. In einem Gedichte des 50. Mikadô, K'wammu Tennô (782—805), des Gründers der Hauptstadt Kiyôto (794), wird gleichfalls des Thees gedacht.

Wir lesen ferner in dem sehr alten Werke „Riujukoku-ji" (Genealogische Geschichte des Reiches), daß der Abt Yei-schû des Tempels und Klosters Shâfuku-ji oder Bon-shafu-ji in der Provinz Omi zuerst den Thee und die Kunst der Bereitung desselben aus China gebracht, wohin er sich im Jahre 770 begeben hatte, um die buddhistischen Glaubenssätze an der Quelle zu studieren, wie es zur Zeit Gepflogenheit der japanischen Bonzen gewesen.

Dasselbe Geschichtswerk erzählt, daß Yei-shû eigenhändig bereiteten Thee Saga Tennô, dem 52. Mikadô (810—832), bot, als dieser sein Kloster im April des Jahres 815 besuchte. Der Kaiser fand so großes Wohlgefallen an dem würzigen Trunk, daß er noch im Juni desselben Jahres den Befehl ergehen ließ, Theepflanzungen anzulegen in den fünf kaiserlichen Provinzen, den Go-Kinai*), und in den Provinzen Omi, Tamba und Harima. Auch berichtet die Chronik, daß Saga Tennô einen Privat-Theegarten östlich vom kaiserlichen Palaste in Kiyôto besaß.

Alle diese Berichte erhärten, daß Thee bereits in alten Zeiten in Japan bekannt gewesen. Auch mögen wir aus denselben als sehr wahrscheinlich entnehmen, daß damals die Blätter nach chinesischer Weise behandelt wurden, indem man sie zuerst dämpfte und dann getrocknet zu feinem Pulver mahlte.

Während der folgenden vier Jahrhunderte kam Thee allmählich wieder außer Gebrauch, und zuletzt beinahe in Vergessenheit. Er war bislang noch nie allgemeines Getränk geworden, sondern hatte nur als eine kostspielige Delikatesse bei dem Adel und der buddhistischen Geistlichkeit Aufnahme gefunden.

Erst unter der Regierung des 83. Kaisers, Tsuchi Mikadô Tennô (1199—1210), fand der Theebau ein bleibendes Heim in Japan. Es hatte der Bonze Yei-sei (Oi-sei) im Jahre 1200 Theesamen aus China mitgebracht, welche er auf dem Berge Seburi in Chikuzen, der nördlichsten Provinz der Insel Kiu-shiu, „Neun-Lande" (so wegen der Zahl der Provinzen genannt), mit bestem Erfolge pflanzte. Klima und Boden dieser südlichen Insel sind dem Wachstume des dem Theestrauch nahe verwandten Tsubaki, der Camellia Japonica L., so gedeihlich, daß sich dieser dort zu einem Baum von 6—8 m Höhe und 1½ m Umfang entwickelt. Yei-sei soll auch zuerst die chinesische Sitte der ceremoniellen Theegesellschaften eingeführt haben, welche im Laufe der Zeiten unter dem Namen des Chá-no-yu (wörtlich: „Theewasser kochen") nun der feierlichste Nationalgebrauch geworden, worüber an betreffender Stelle. Yei-sei beschenkte den Abt Mei-ki (Mijô-ye) des Klosters Tôgano bei Kiyôto, dem der Gebrauch des Thees als Reizmittel empfohlen worden, mit Theesamen und unterrichtete ihn in der Zucht der Pflanze und der Behandlung der Blätter. Durch seine ersten günstigen Versuche bei Tôgano und Fukase in Yamashiro angeregt, legte Mei-ki Pflanzungen bei Uji in derselben Provinz an, deren Erfolg seine Hoffnungen übertraf. Die Theebauer von Uji halten noch heutzutage das Angedenken des Abtes Mei-ji, als des größten Wohlthäters ihrer Provinz, in dankbarer Erinnerung, indem sie alljährlich die erste Blattlese in der ihm geweihten Kapelle als Opfergabe darbringen.

Von jenem Zeitpunkte an kam Thee mehr und mehr beim Adel und bei der buddhistischen Geistlichkeit in Gebrauch. Besonders war Thee das Lieblingsgetränk der Bonzen der Zen-shiû, „der Sekte

*) Der Buddhismus wurde in der Mitte des 6. Jahrhunderts n. Chr. nach Japan aus Korea verpflanzt, wohin er sich von China verbreitet hatte. Der chinesische Buddhismus, welcher sich in vielen Punkten von der ursprünglichen indischen Religion unterscheidet, war stets die Quelle gewesen, aus welcher die japanischen Buddhisten ihre Lehrsätze schöpften.

*) Die fünf Provinzen Yamashiro mit der Residenz Kiyôto, Yamato, Setsu (Tsu), Kawachi und Izumi waren seit ältesten Zeiten unter unmittelbarer kaiserlicher Verwaltung und werden deshalb die fünf kaiserlichen Provinzen, „Go-Kinai", genannt. Erst innerhalb der letzteren Jahre beginnt der Name Kamigata, „Regierungsbezirk" (wörtlich „Obere Gegend"), die alte Benennung Go-Kinai zu verdrängen. Die oben genannten acht Provinzen bilden die Mitte der Hauptinsel Hon-dô.

Digitized by Google

der Vertiefung" (der zweit zahlreichen buddhistischen Sekte), geworden, nachdem sie dessen Eigenschaft entdeckt, während ihrer langen Wachen und nächtlichen Gebete den Schlaf zu bannen.

Der Stifter dieser Sekte in China war Dar'ma (Daruma), ein unmittelbarer Jünger Buddhas. Sie wurde in Japan von dem eben erwähnten Abte Yei-sei eingeführt, welcher sie zuerst im Tempel Kenin-ji, „Tempel der Weisen", in Kyôto, unter dem Namen Butsu-shin-shiû, „echte Sekte Buddhas", lehrte, da sie die ursprüngliche, unmittelbare Lehre des Shakyamuni Gautama (geb. 624 v. Chr., des 25. Buddha) zu vertreten vorgab. Die wichtigste Satzung der Zen-shiû ist: „Vollkommene Ruhe des Geistes und des Körpers sind unbedingt notwendig zum endlichen Erlangen der höchsten Seligkeit." Dar'ma soll eine Jahre in vollkommener Vertiefung zugebracht haben, unbeweglich kniend, bis seine Beine geschwunden und gelähmt waren. Er wird daher als ein siebwanziger Körper ohne Beine dargestellt. In dieser Gestalt dient er im Lande als Wahrzeichen der Taballaden, vielleicht in Anspielung auf die beruhigende Wirkung des Tabakrauchens; so wird er im Winter als Schneemann aufgebaut. Aus Papiermaché verfertigt und mit Blei beschwert, bildet er als „Männlein steh auf" ein beliebtes Spielzeug.

Die Gunst, welche Thee bei dem Lehensadel, den Samurai, gefunden, wurde zur mittelbaren Ursache der Beraubung vieler Pagoden der Bronzeringe, welche die Endspitzen derselben umgeben.

Das trug sich also zu. Kono Moronawo, ein General Taka Uchis, des ersten Ashikaga Shôguns (1336—1358*), ein leidenschaftlicher Liebhaber des Thees, ließ Theekessel aus solchen Bronzeringen machen, da nach seiner Ansicht nur in solchen gekochtes Wasser das feine Aroma des Thees nicht schädigte. Seinem Beispiele folgten die Samurai, und bald war keine Pagode in Kyôto und Umgebung ihres Ringschmuckes unberaubt geblieben.

Die Theepflanzungen von Uji wurden im Jahre 1400 durch Ashikaga Yoshi Mitsu, den dritten Shôgun der II. Minamoto-Dynastie (1368—1398), bedeutend vergrößert, als dieser zwei Jahre nach seiner Abdankung einem seiner Lehensritter, Namens Uchi Yoshi Hiro, befahl, alles urbare Land also zu bestellen. Seitdem ist Uji das berühmteste Theeland Japans, und liefert ein bislang in Zartheit und köstlichem Aroma noch unübertroffenes Blatt. Von nun an verbreitete sich der Theebau rasch über das ganze Reich und Thee wurde zum allgemeinen Volksgetränk.

Es ist zweifelhaft, ob der damals gebräuchliche Thee Pulver- oder Blätterthee gewesen. Da jedoch die derzeitige Litteratur nur des Pulverthees erwähnt, so mag angenommen werden, daß solcher Thee dem jetzt unter dem Namen Usu-châ, „Malmthee" (von Usu: ein hölzerner oder steinerner Mörser zum Zerstoßen des Reises), bekannten ähnlich gewesen sei. Soviel jedoch ist gewiß, daß der zur Zeit Yoshi Mitsus gebräuchliche Thee nicht in Blattform gewesen. Unter demselben Shôgun kam auch die Ceremonie des Châ-no-yu in Aufnahme.

Die Theeblätter wurden bis etwa 1570 unmittelbar nach der Lese einige Sekunden lang in siedendem Wasser gebrüht, dann an der Sonne getrocknet und in grobes Pulver zermahlen. Auf diese Weise behandelter Thee hieß Ude-châ, „Brüh-Thee" (von Ude: abkochen, abrühen). Im Beginn obigen Jahres erfand jedoch ein Theehändler in Uji, Namens Kami-bayashi, zum Trocknen der Blätter den Hotro benannten Apparat (von Hôji: rösten, und Rô: eine im Boden vertiefte Feuerstätte), welcher an geeigneter Stelle genau beschrieben werden soll. Das Hotro wurde aber erst 150 Jahre nach dessen Erfindung, in 1716 zum „Feuern des Thees" allgemein eingeführt. „Feuern des Thees" dürfte auch im Deutschen als richtige technische Bezeichnung angenommen werden, da sie sowohl dem in China und Japan von den englischen und amerikanischen Theehändlern allgemein gebräuchlichen Ausdrucke „Firing-tea" entspricht als auch das japanische „Châ-wo-iri" wörtlich wiedergibt.

Bis 1703 wurden die Theeblätter in einer flachen Eisenpfanne gefeuert, was man Nabe-iri, „Topfrösten", nennt. Letzteres Verfahren ist jedoch auch jetzt noch nicht ganz abgekommen, namentlich bei den Bauern, die meistens einige Theesträucher zu eigenem Gebrauche auf ihrem Grunde ziehen, wie ich es häufig auf meinen Reisen im Lande zu sehen Gelegenheit hatte.

Kami-bayashi war es auch, der zuerst zwei Theesorten unterschied: Usu-châ, „hellen Thee", und Koi-châ, „dunklen Thee". Das Wort Usu bedeutet hier „hell, licht, dünn" und wird im Chinesischen durch ein verschiedenes Zeichen ausgedrückt, als Usu: „mahlen, zerstoßen", obwohl beide im Japanischen auf gleiche Weise geschrieben werden. Derselbe Theehändler führte auch zuerst zum Schutze der Theepflanzungen im Winter gegen Reif, im Sommer gegen Sonnenbrand Mattenbedachungen auf beiläufig 2½ m hohen Pfählen ein. Solche Schutzbedachungen sind jetzt all-

*) Das Wort Shiyâu-gun (sprich Shôgun) ist, wie alle japanischen Rangtitel, chinesischen Ursprungs und bedeutet „Feldherr" (aus Shô: „General" und Gun: „Krieg, Heer"). Der volle Titel ist „Sei-i-tai-shô-gun", wörtlich „Großer Feldherr, Besieger der Barbaren". Die Würde des Shôgunates wurde 1192 eingesetzt und in der Minamoto-Familie erblich, von welcher drei Dynastien dieses Amt bekleideten, nämlich die erste Dynastie, die des Gründers Minamoto Yori Tomo (von 1192 bis zur Ermordung des dritten Shôgun Sane Tomo, des zweiten Sohnes Yori Tomos im Jahre 1219); die zweite oder Ashikaga-Dynastie (1336—1573) und die dritte oder Tokugawa-Dynastie (von 1603 bis zur Aufhebung des Shôgunates in 1868). Die Generäle, welche dieses Amt zwischen diesen drei Dynastien verfahren, werden nicht als Shôgune in der Geschichte angeführt, da sie nicht aus dem Geschlechte der Minamoto. Die Shôgune wurden im Auslande irrtümlich als zweite oder Militärkaiser Japans angesehen, während sie nur Vasallen und Oberfeldherren der Mikadô waren, obgleich während vieler Jahrhunderte allmählich im Reiche (siehe den Verf.: „Segenbringende Reisähren", II. u. III. Bd.).

Digitized by Google

gemein im Gebrauch. Im Juni, zur Zeit der Entfaltung der jungen Blätter, welche die feinste Sorte grünen Thees liefern, findet man die ganze Umgebung von Uji auf diese Weise bedeckt, so daß mit Ausnahme der fernen Hügel und Berge und etwa der Dächer der Dörfer die Landschaft dem Auge des Reiters entzogen ist, dessen Kopf sich eben nur über die Matten erhebt.

Während der letzten 150 Jahre gelangten zwei Theesorten zu besonderem Rufe. Sie sind unter den Namen Yamamoto-chá und Giyoku-ro-chá bekannt. Die erstere Sorte wurde durch einen Theepflanzer Namens Nagaya Soshichiro, welcher im 17. Jahrhundert im Bezirke Tsutsuki in Yamashiro lebte, eingeführt. Er hatte eine neue Art Thee von besonders schöner Farbe erzeugt, für welche er jedoch in Kiyóto und Umgebung keinen Absatz finden konnte. Er begab sich daher damit nach Yedo (seit 1868 Tō-kiyō, „östliche Hauptstadt", genannt) zu einem Theehändler, welcher ein weitberühmtes Geschäft in der Nähe der Nihon-bashi, „der Sonnenaufgangsbrücke"*), besaß. Yamamoto, so hieß dieser Kaufmann, fand so großes Gefallen an dem neuen Thee, daß er sofort die ganze künftige Lese bestellte und denselben Ten-chá, „Paradies-" oder „Himmelsthee", nannte. Dieser fand bald allgemeine Gunst und hat seither seine Berühmtheit unter dem mehr populären Namen „Yamamoto-chá" bewahrt.

Im Anfange dieses Jahrhunderts kam ein Nachkomme des eben erwähnten Theehändlers, Namens Yamamoto Tokuwo, auf Besuch zum Theepflanzer Kinoshita nach Uji. Auf dem Rundgange durch dessen Geschäftsräume bemerkte er, wie die grünen Blätter im Hoiro sich zu kräuseln begannen. Thee in solchem halbgaren Zustande schien ihm eine möglicherweise im Handel erfolgreiche Neuigkeit und er bestellte davon eine große Lieferung. Er hatte sich nicht getäuscht; die neue Theesorte fand eifrigen Absatz und behauptet noch heute als Giyóku-ro-chá, „Tauperlenthee", den Markt.

Nach Eröffnung des Hafens von Yokohama für fremde Schiffe, als Treaty-port, im Jahre 1859, als die Theeausfuhr, vorzüglich nach Amerika, begann, wurden auch schwarze und grüne Theesorten nach chinesischer Weise hergestellt.

In Japan wird allgemein grüner Blätterthee gebraucht. Pulverthee ist jetzt ein äußerst kostspieliger Luxusartikel und wird daher nur für seltene festliche Gelegenheiten vorbehalten.

Thee wird nicht wie bei uns durch Aufgießen siedenden Wassers bereitet, sondern das gekochte Wasser wird vorerst sorgfältig in einem anderen Gefäß zu 80° C. abgekühlt. Für jeden Aufguß wird frischer Thee genommen, bereits abgebrühte Blätter werden nicht wieder benützt, wie es bei unseren „unversiegbaren Theetöpfen" häufig der Fall ist. Nach japanischer Weise bereiteter Thee ist von blaßgelber Farbe, ähnlich der des Sauterne oder Rheinweins, und von erfrischender, anregender Wirkung, besonders nach Ermüdung und auf Reisen. Die Japaner, gleich den Chinesen, trinken Thee ohne Milch und Zucker, welche nach ihrer Ansicht das feine Aroma desselben beeinträchtigen; doch raten sie dem Europäer, die geringeren Sorten des nach chinesischer Weise hergestellten schwarzen und grünen Thees mit Milch und Zucker zu versetzen, um deren Herbe zu mildern.

Die Bereitung guten Thees wird von den Japanern beinahe wie eine Kunst geschätzt. Eine Person, die darin auszeichnet, nennt man „Chá-jin" (wörtlich „Thee-Mann"). Diese Bezeichnung hat jedoch neben der lobenden auch eine weniger schmeichelhafte Bedeutung, nämlich die eines Sonderlinges.

Die Chá-jin ziehen jeder anderen Art von Theekannen und Tassen eine besondere Töpferware, „Raku-yaki" genannt, vor, nicht nur wegen deren Schönheit und Eleganz, sondern vorzüglich wegen deren Eigenschaft, die Hitze des Thees länger als alle anderen Gattungen zu binden. Solche Tassen sind sehr dünn und sollen, nach Meinung der Japaner, bei Berührung mit dem Munde eine besonders angenehme Empfindung erregen.

„Raku-yaki" (yaki: „backen, brennen", ist die technische Bezeichnung für jede Gattung in Oefen gebrannter Töpferwaren) ist eine Art Fayence, welche nur in Kiyóto, ausschließlich von einer Familie, verfertigt wird, den Nachkommen eines im Jahre 1550 in Japan naturalisierten Koreaners, Namens Amaya, welcher sich als Töpfer in jener wegen ihrer vorzüglichen keramischen Erzeugnisse vor allen anderen berühmten Stadt niedergelassen hatte. Wie es damals und noch jetzt vielfach gebräuchlich, wechselte er seinen Namen, und nannte sich fürder Sasaki Sōkei. Dessen Sohn Tanaka Chōjiro erbte des Vaters Gewerkgeheimnis. Die unmittelbar von beiden erzeugte Töpferware, jetzt äußerst selten und von unschätzbarem Werte, ist unter dem Namen „Ima-raku-kiyōyaki", d. i. „fürder entzückende Töpferwaren von Kiyóto", bekannt. Sasaki's Enkelsohn Kichijanemon wurde im Jahre 1580 vom General Taiko Sama*)

*) Nihon-bashi, die „Sonnenaufgangs-" oder „japanische Brücke", befindet sich in der Mitte Tōkiyō's (Yedo). Von dieser Brücke aus, an welcher die Heerstraßen münden, werden alle Entfernungen im ganzen Reiche gemessen. Auf derselben steht das Kōsshátsu, „öffentlicher Anschlag", eine überdachte Anschlagtafel zur Veröffentlichung der kaiserlichen Erlasse.

*) Toyotomi Hide Yoshi, gewöhnlich Taiko Sama, „Herr, hohes Verdienst", genannt, der Eroberer von Korea (1596), bekleidete die höchsten Staatsämter während des sogenannten Zwischenreichs zwischen der zweiten und dritten Minamoto-Dynastie (1573—1603), während welcher drei der berühmtesten Feldherren Japans der Reihe nach im Besitze aller Würden und der Macht der Shōgune waren, ohne jedoch den Rangtitel zu führen, da zwei derselben nicht aus dem Geschlechte der Minamoto. Es waren die Generale Ota Nobunaga, Taiko Sama und Minamoto Tokugawa Iye Yasu, welcher 1603 die dritte und letzte Minamoto-Dynastie gründete. Taiko Sama, der Sohn eines Bauers, geboren 1536, gestorben 1598, ist einer der volkstümlichsten Nationalhelden.

Digitized by Google

in Anerkennung seiner berühmten Fabrikate ein Patent und ein Siegel mit dem chinesischen Zeichen

welches Raku: „Glück" oder „Entzücken", bedeutet, verliehen, mit der ausschließlichen Berechtigung, alle seine Waren mit diesem zu bezeichnen. Daher sind alle Raku-yaki, welche noch gegenwärtig nur von den Nachkommen Kichizayemons in der ursprünglichen Weise seines koreanischen Ahnen verfertigt werden, mit obigem chinesischen Schriftzeichen versehen. Sie sind meistens Handarbeit, selten in Formen gepreßt, und niemals mittels der Drehscheibe dargestellt. Sie sind glasiert und gewöhnlich von schwarzer Farbe. Außer dieser werden nur weiß, rot, gelb und blau bisweilen als Grundfarbe, sonst nur zur Verzierung benützt.

Es ist allgemeiner Gebrauch, dessen Nichtbeachtung als eine unverzeihliche Verletzung guter Sitte geahndet wird, jeden Besucher sofort mit Thee zu bewirten. Selbst in Kaufläden wird dem Kunden Thee geboten, ehe die verlangte Ware vorgelegt wird, was jedoch keineswegs diesen zu irgend einem Ankaufe verpflichtet.

Dies scheint bereits in ältesten Zeiten Sitte in China und Japan gewesen zu sein.

So innig ist dieser Gebrauch mit den Sitten und Anschauungen dieser Länder verquickt, daß die Sage denselben sogar bei Empfang von Besuchen im Paradies und in der Unterwelt beobachten läßt, wie wir aus zwei Legenden in Liaô-Chai-Chih-I: „Merkwürdige Geschichten aus meiner kleinen Studierstube", entnehmen, einem klassischen Werke und zugleich dem beliebtesten Volksbuche Chinas, im Jahre 1679 von P'uh-Sung-Ling verfaßt*). In der Erzählung „Chängs Verwandlungen" begibt sich Chäng, welcher ein Taoist**) war, und als solcher nebst anderen wundterbaren Gaben auch die Fähigkeit sich zu entkörpern und „hoch über den Wolken himmelwärts zu schweben" besaß, ins Paradies. Dort angelangt, geleitete ihn ein Engel durch herrliche Gärten und Hallen vor den Herrn Buddha selbst, welcher also zu ihm sprach: „Mein Sohn, deine Tugenden sind meinem Herzen wohlgefällig, doch leider ist deine Lebensspanne nur noch kurz, ich will daher zu deinen Gunsten bei Gott fürsprechen." Worauf Chäng sich niederwarf und mit der Stirne den Boden berührte. Buddha aber hieß ihn aufzustehen und sich zu setzen, und ließ ihm Thee reichen, „duftig wie Epidendrum".

Die „Seelenwanderung" betitelte Legende führt einen gewissen Lin vor, der bei der Staatsprüfung im Jahre 1621 den Grad eines Magisters erlangt hatte und welcher sich aller Ereignisse seines früheren Erdenlebens entsinnen konnte. Er erzählt also die Geschichte seiner eigenen Seelenwanderung: „Nachdem ich in einem Alter von 62 Jahren verstorben, wurde ich vor den König der Unterwelt geführt, welcher mich mit großer Höflichkeit empfing, mir einen Sitz anbot und Thee bringen ließ. Ich bemerkte aber, daß der Thee in der Schale des Königs klar und durchsichtig war, während der in meiner dick und trübe, gleich Weinhefe. Da kam mir blitzschnell der Gedanke, daß solcher Trank allen entkörperten Geistern gereicht werde, um sie ihres früheren Daseins vergessen zu machen; ich daher, als der König nach einer anderen Richtung schaute, hurtig die Gelegenheit ergriff, um den Inhalt meiner Schale unter den Tisch auszugießen, nachher vorgebend, daß ich ihn getrunken hätte." Dies war die Ursache, warum Lin nach seiner Rückkehr in die Oberwelt, nicht wie andere wiedergeborene Geister, die Erinnerung an sein voriges Erdenleben verloren hatte.

Nach Landessitte steht das nötige Theegeräte, Chä-dögu, in der Wohnstube jedes Hauses stets gerüstet: ein Becken mit glühenden Kohlen: Hibuchi; ein Kessel zum Wasserkochen: Tetsu-bin; ein Theebrett: Bon mit der Theekanne: Do-bin oder Chä-bin; Schalen: Chä-wan und eine Theebüchse: Chä-ire.

Thee ist das Getränk und die Würze jeder Mahlzeit, selbst wenn diese nur aus gekochtem Reis bestünde. Jeder zum Tagwerk gehende Handwerker und Arbeiter führt ein Kästchen aus lakiertem Holze für gekochten Reis, Bentô, einen Kessel, eine Theebüchse, eine Theekanne und Schale und ein Paar Eßstäbchen, Hasti, mit sich. Einige trockene Aestchen bringen das Wasser zum Sieden und im Nu ist der

*) P'uh-Sung-Ling wurde im 17. Jahrhundert in Tzu-chóu in der Provinz Shân-Tung geboren. Da er die Staatsprüfungen für den zweiten Grad nicht bestehen konnte, erreichte er kein höheres Amt als das eines untergeordneten Beamten bei der Studiendirektion. Er entsagte daher dem Ehrgeize einer höheren Carriere und widmete sich der Litteratur, und schrieb unter anderem im Jahre 1679 sein erwähntes klassisches Werk. Es wurde zuerst als Manuskript 1740 herausgegeben. Der Sakkommissar Tang-Ming-Lun ließ es während der Regierung Taô-Kuangs auf eigene Kosten in 1842 in 16 Bänden zu 160 Seiten drucken. Das Werk ist so verbreitet und beliebt, daß es sich beinahe in jedermanns Besitz befindet und selbst Tagelöhner auf der Straße es lesen und vorlesen. Nebst dem Familiennamen P'uh und den Aufnamen Sung-Ling führte der Verfasser nach Landessitte einen litterarischen Namen: Liu-heien, „Letzter der Unsterblichen", und das Pseudonym: Liu Ch'ûan, „Weidenzweig".

**) Der Gründer des Systems der taoistischen Metaphysik war Laô-Tzeze, „Greises Kind", so genannt, weil er mit weißem Haare und den Zügen eines alten Mannes geboren wurde. Er lebte gegen Ende des 6. Jahrhunderts v. Chr. und war Zeitgenosse K'ung-Kius (Confucius). Seine Lebensgeschichte ist legendisch, und seine Lehrsysteme: Tâo, „der Weg" und Teh, „moralische Vollkommenheit", sind, wie sie uns durch seine Schüler überkommen, mystisch und dunkel. Die San-Kiâo, „die drei Systeme der Lehre" (Religion), nämlich das System der Gelehrten (d. i. des Confucius), das von Shê (Shâkyamuni, d. i. Buddha) und das von Tâo (Taoismus) bilden die drei vom Staate anerkannten Systeme der Religion, Philosophie und Sittenlehre der Chinesen.

Digitized by Google

erfrischende Labetrunk bereitet. Der Reis wird dann entweder kalt oder mit heißem Thee gemischt genossen.

Ein vollkommenes Theegeräte gehört auch zur Ausrüstung der Picknickkästchen, In-bako, des unentbehrlichen Begleiters jeden Japaners auf Reisen, Landpartien und bei Picknickgesellschaften. Letztere, Hana-mi, wörtlich „Blumenschau", genannt, zu welchen die herrlichen Gegenden, woran das Land so überreich, allerwärts einladen, sind ein sehr beliebtes Volksvergnügen.

Theehäuser, Chá-ya, welche die Stelle unserer Restaurationen, Schenken und Krüge vertreten, begegnet man überall auf Heerstraßen, Seitenwegen und Waldpfaden, an Feldrainen, in Tempelhainen und selbstverständlich an allen Vergnügungsorten.

II.

Der Theebau reicht in Japan bis zum 40.° N. Das beste Theeland, wie bereits erwähnt, ist der Bezirk von Uji in der Provinz Yamashiro, nach welchem sich die Theepflanzungen der anderen Provinzen in folgender Rangordnung reihen: Die von Omi, Ise, Shimósa, Echiú, Totómi, Kadausa, Inaba, Suwó, Suruga, Nagato und Musashi auf der Hauptinsel Hon-dó, und die von Hizen und Higo auf der Insel Kiu-shiu, „Neunlande". Letztere liegt südwestlich von Hon-dó und ist die zweitgrößte der vier großen Inseln (Hon-dó, Kiu-shiu, Shi-koku, „Vierlande", im Süden und Yezo im Norden Hon-dós) des japanischen Archipelagos, welcher überdies noch aus einer großen Anzahl (über hundert) kleinerer Eilande besteht. Auch in anderen Provinzen wird Thee gebaut, ich führe hier jedoch nur jene namentlich an, welche die vorzüglichsten Sorten liefern.

Der Theestrauch kann weder durch Teilen, noch durch Ausläufer, Ableger oder Stecklinge vermehrt werden, sondern muß jedesmal neu aus Samen gezogen werden. Er erfordert ein gemäßigtes Klima und verträgt weder zu große Hitze noch Kälte.

Die Pflanzungen müssen in der Nähe fließenden Wassers und womöglich an sanften, luftigen Abhängen angelegt werden. Die Samen werden in wohl gedüngtem Boden stets in Rillen, in nordsüdlicher Richtung, gesät, damit die Pflanze frei der Sonne ausgesetzt sei, ohne welche sie sich nur unvollkommen entwickeln würde. Die Theepflanzer legen großen Wert auf die Zeit der Samenlese und ziehen die der Herbstnachtgleiche jeder anderen vor. Sie wählen nur vollkommen reife Samen, und solche, welche nach freiwilligem Bersten der Beere ausgefallen sind.

Die beste Saatzeit ist von Dezember bis Ende Januar. Die Samen werden in Streifen gelegt und leicht mit Erde bedeckt, über welche eine Schichte Reisklei zum Schutze gegen Frost gestreut wird.

Die ersten Schößlinge erscheinen im folgenden Mai oder Juni, nach verhältnismäßiger Entwickelung der Wurzeln. Wird zu spät gesät, so haben die Wurzeln vor dem Aufsprossen der Pflanze nicht genügend Zeit zur Entwickelung, was das spätere Wachstum des Strauches bleibend schädigt. Während des ersten Jahres wird nicht gedüngt, im zweiten Jahre wird tierischer Dünger, mit gleichen Mengen Wasser verdünnt, gegeben. Vom dritten Jahre an wird der Strauch dreimal alljährlich mit reinem tierischen Dünger oder mit gemahlenen Oelkuchen umgeben. Ende des dritten Jahres wird der Strauch gekappt, um reichere Knospung zu erzielen.

Die erste Blattlese findet im vierten Jahre statt. Die Lese beginnt Anfang Sommers, wenn nur die jüngsten Blätter abgenommen werden. Nach einem Monat wird die zweite Lese gehalten. Einige Theepflanzer machten letzterer Zeit wegen Steigens der Theepreise noch eine dritte Lese, wogegen jedoch ernstlich gewarnt werden muß, da solches Verfahren sich als äußerst schädlich für den Strauch erwiesen.

Ich werde jetzt die Behandlungsweise der Blätter für den Gebrauch beschreiben, wie es in Uji, wo die besten Theesorten erzeugt werden, üblich. Es ist das maßgebende Verfahren und wird mit nur geringen Abweichungen von den meisten Theepflanzern im Lande befolgt. Ich werde alle, selbst kleinliche Einzelheiten desselben hervorheben, welchen die Japaner, durch lange und praktische Erfahrung belehrt, auf das genaueste Rechnung tragen, obgleich sie uns von nur geringem Belange oder ganz unwichtig scheinen dürften. Die gewissenhafte Sorgfalt, mit welcher die Japaner gewohnt sind, selbst den geringsten Einzelheiten zu widmen, erklärt ihren Erfolg und ihre Vorzüglichkeit in so vielen Unternehmungen. Es ist eine besondere Eigentümlichkeit ihres Charakters, welche ich, wohl nicht mit Unrecht, Mikro-megan, „groß im kleinen", bezeichnen möchte.

Die Blätter werden sofort nach der Lese in die Faktorei gebracht. Da die Theepflanze, unterschiedlich von anderen Ternströmiaceen, welche keine Nebenblätter haben, reichlich mit solchen versehen ist, so müssen diese sowie andere Verunreinigungen mittels eines Bambussiebes entfernt werden. Nachdem dies geschehen, werden die Blätter in einem bedeckten Bambussiebe über einer Pfanne mit zu 93° C. erhitztem Wasser gedämpft, die für Blätterthee bestimmten während 15 Sekunden, die für Pulverthee eine halbe Minute lang. Dann werden sie abgedeckt, gewendet und gefächelt.

Die dazu dienenden Fächer, Uchi-wa, sind genau in der Form der bekannten Palmenfächer aus dem Blatte der rundblätterigen Schirmpalme (Corypha rotundifolia L.). Sie bestehen aus einem mit Papier überzogenen Gerippe aus gespaltenem Bambus, und dienen zu mannigfaltigen Zwecken.

Ehe der Dampf vollkommen entwichen, werden die Blätter in einen Bambuskorb, den Kühler, geschüttet und darin ununterbrochen gewendet und ge-

Digitized by Google

fächelt. Das Fächeln muß besonders beachtet werden, sonst würden die Blätter leicht vergelben und das feine Aroma verlieren.

Nachdem die Blätter vollkommen abgekühlt, werden sie in das Hoiro, den Apparat zum „Feuern" gebracht. Das Hoiro ist eigentlich nur jener Teil, welcher die Feuerung aufnimmt; diese Bezeichnung wird jedoch gewöhnlich auf den ganzen Apparat übertragen, in welchem Sinne auch ich dieselbe im weiteren gebrauchen werde. Das Hoiro besteht aus einem tiefen hölzernen Kasten, 2 : 1 1/3 m im Geviert, innen mit einer Cementschichte bekleidet und mit einem eisernen Gitterwerk bedeckt, über welches in geringer Entfernung ein Kupferdrahtnetz angebracht ist. Darüber wird ein zweiter, genau darauf passender Kasten aus mit Papier überspannten Holzleisten gesetzt, der Trockner, welcher die Blätter enthält. Das Brennmaterial befindet sich im unteren Kasten und besteht aus einem Gemenge von gleichen Teilen harter und weicher Holzkohlen, von welchen für jede Feuerung 16 km bemessen werden. Wenn die Kohlen in voller Glut, wird Reisstroh darüber verbrannt, um durch deren Aschendecke die unmittelbare Wirkung der strahlenden Hitze abzuschwächen.

Während des Feuerns werden die Blätter fortwährend gewendet und zwischen den Handflächen gerollt, bis sie zu kräuseln beginnen und beinahe trocken geworden, wenn sie in ein zweites Hoiro zur vollkommenen Trocknung gebracht werden.

Zur Herstellung der unter dem Namen Giyôkuro-châ, wörtlich „Tauperlenthee", bekannten Sorte werden die Blätter nur einen Augenblick gedämpft und dann, während sie über schwachem Feuer trocknen, einzeln zwischen den Fingern sorgfältig gerollt.

Nach vollkommener Trocknung werden die Blätter aus dem zweiten Hoiro in Kupferdrahtsiebe geschüttelt und von den etwa noch zurückgebliebenen Nebenblättern durch sanftes Reiben zwischen den Handflächen befreit. Von diesen und anderen zufälligen Beimischungen werden die Blätter durch Schwingen gereinigt, dann in drei Sorten gesondert und durch Bambussiebe gesichtet, von welchen beim Blätterthee sechserlei Grade von Feinheit in Anwendung kommen. Gewöhnlicher Thee wird nur einmal, bessere Gattungen werden sechs- bis siebenmal, Pulverthee häufig sogar zehnmal und öfter gesiebt, daher letzterer wegen so großem Aufwande an Zeit und Arbeit überaus kostspielig ist.

Die Blätter für Pulverthee werden gleichfalls im Hoiro, aber in etwas verschiedener Weise getrocknet. Der dazu bestimmte Apparat besteht nur aus dem Feuerherde, welcher oben jedoch, statt mit dem Eisengitter und Drahtnetze, nur mit einem offenen Bambusflechtwerke versehen ist. Darüber wird ein mit Kartenpapier bedecktes Bambussieb von derselben Größe als das untere Hoiro gesetzt, in welchem die Blätter ausgebreitet werden. Statt dieselben zwischen den Fingern zu rollen, werden sie mittels feiner Zängelchen abwechselnd in der Mitte geschichtet und am Rande wieder ausgebreitet, um auf diese Weise das gleichmäßige Trocknen jedes einzelnen Blattes zu sichern.

Eine gleichmäßig hohe Temperatur muß im Trockenraume, in welchem sich das Hoiro befindet, erhalten werden, und Thüren und Fenster geschlossen bleiben, um das Eindringen der kühleren Luft von außen und Zug zu verhindern.

Sobald die Blätter nahezu trocken, werden sie aus dem Hoiro entfernt und gefächelt, und dann alle fehlerhaften, besonders die vergelbten, sorgfältig ausgelesen und die makellosen zur vollkommenen Trocknung wieder in das Hoiro zurückgebracht. Nachher werden sie auf Borde in der Nähe eines gelinden Feuers ausgebreitet und zeitweilig ungestört gelassen. Endlich werden sie durch eine Reihe von Sieben von Nr. 4 bis Nr. 10 Feinheit gesichtet. Auch die Weise des Ausklaubens der Blätter für Pulverthee unterscheidet sich von jener für Blätterthee. Die Blätter werden in einer viereckigen Schüssel mittels einer Federfahne ausgebreitet und die mangelhaften mittels Zängelchen entfernt. Für die feinsten Sorten Pulverthees werden noch überdies besondere Vorsichtsmaßregeln beobachtet. Die Schüssel wird während des Klaubens mit Papier bedeckt und jedes Blatt einzeln mit dem Zängelchen gefaßt und gelesen.

Die Aufbewahrung des Thees in vollkommenem Zustande ist äußerst schwierig, die Japaner daher besondere Sorgfalt darauf verwenden, um jede Einbuße an Aroma und Farbe zu verhindern. So pedantisch uns diese Vorkehrungen erscheinen dürften, sind sie jedoch keineswegs verlorene Mühe, da auf diese Weise der köstlichste, duftigste Labetrank gesichert wird, so ganz verschieden von jenem faden Heuaufguße, den der Europäer in glücklicher Unkenntnis, was „Thee" eigentlich ist, mit diesem Namen zu bezeichnen pflegt und sich in den meisten Fällen wohl gefallen läßt. Und in der That, Thee im Westen und Thee in Ostasien sind zwei gar sehr verschiedene Getränke.

Und das darf keineswegs befremden, wenn man die sorglose Weise erwägt, mit welcher Thee in Europa gewöhnlich aufbewahrt wird. Ich will hier nicht von den großen Theegeschäften sprechen, sondern nur das gangbare Verfahren im Kleinverkaufe und in Haushaltungen rügen. Im Laden ist der Thee gewöhnlich in offenen oder schlecht verschlossenen Kisten der Verderbnis durch Luft und fremdartige Gerüche ausgesetzt. Er steht zwischen gemahlenem Kaffee oder was immer für einem diesen Namen tragenden Gemenge, zwischen Gewürzen, Käse, Seife, Kerzen, Petroleum, Heringsfässern und anderen eben nicht wohlriechenden Waren.

In der Wirtschaft läßt ihn die Hausfrau häufig in der Papiertüte und schließt diese in den Speiseschrank mit anderen gleichfalls nicht geruchlosen Vorräten ein. Es scheint nicht allgemein bekannt zu sein oder es wird nicht bedacht, daß das Aroma des Thees äußerst flüchtig und das Blatt sehr hygroskopisch ist, d. h. sehr leicht Feuchtigkeit und fremdartige Gerüche

Digitized by Google

anzieht. Gegen solche Schädigungen muß daher der Thee sorgfältig bewahrt werden, um wenigstens jene Eigenschaften zu erhalten, welche er noch nicht während des Transportes verloren.

Wir werden nun sehen und vielleicht dadurch lernen, wie die Japaner ihren Thee aufbewahren und gegen äußere Schädlichkeiten schützen.

Nachdem die Blätter in der eben beschriebenen Weise behandelt worden, werden sie im folgenden Juli abermals während einiger Stunden über mäßiger Glut gefeuert, in einer flachen Pfanne geschüttelt, gewendet und gefächelt, bis sie vollkommen abgekühlt. Hierauf werden sie in glasierte Kruken gefüllt, welche man dabei fortwährend gleichmäßig dreht und schüttelt, bis sich die Blätter festgesetzt und die man von neuem so lange nachfüllt, bis sie ganz voll geworden, und endlich mit genau passenden, gleichfalls glasierten Steingutstöpseln verschließt, welche man vorher noch überdies mit mehreren Lagen Papier umwickelt, um sie vollkommen luftdicht zu machen. Die Kruken werden in einem wohlgelüfteten, kühlen und vollkommen trockenen Raume im Oberstock der Faktorei gelagert. Im folgenden August wird der Thee nochmals mäßig gefeuert und auf gleiche Weise wie im vorhergehenden Monat behandelt. Das gleiche Verfahren wiederholt sich in den Monaten November, Februar und März, so daß der Thee im ganzen fünfmal während des der Ernte folgenden Jahres gefeuert wird. Mit solchen Vorsichtsmaßregeln behandelt, wird sich der Thee vollkommen bis zur nächsten Jahreszeit erhalten.

Auch die Wahl der Theekruken wird durch lange Erfahrung geleitet. Man zieht eine besondere alte Steingutware, welche unter den Namen von Ko-Bizen-, Ko-Tamba- und Ko-Shikaragi-Ware bekannt ist, und von diesen vorzüglich die letztere Gattung, neueren Gefäßen zur Aufbewahrung des Thees in größeren Massen vor. Diese Kruken werden nach ihren Fabriksorten also benannt, nach den Provinzen Hizen und Tamba und dem Städtchen Shigaraki in der Provinz Omi, sämtliche wegen ihrer vorzüglichen Töpferwaren berühmt. Das hier vorgesetzte Wort „Ko“ bedeutet „Alt“. Ist man gezwungen, neue Gefäße oder solche aus anderen Fabriksorten zu wählen, so werden besonders die Güte des Thons und der Glasur und die Vollkommenheit des Brennens beachtet.

Für kleinere Mengen gebraucht man auch häufig wohlverpichte Glasgefäße. In solchen, besonders wenn man sie unter Wasser in Brunnen aufbewahrt, wird der Thee sein Aroma unvermindert über den Winter erhalten.

Zur Ausfuhr über See werden die Blätter in Kisten aus Sugiholz (Cryptomeria japonica Don), welche mit luftdicht gelötetem Blech gefüttert sind, verpackt. Zum Versand im Inlande dienen einfache Kisten aus Kiriholz (Paulownia imperialis).

Pulvertheе hält sich nur außerordentlich schwer, daher er besondere Vorsichtsmaßregeln erfordert. Man verwahrt ihn in Büchsen aus gedrechseltem Zinn, mit doppeltem, luftdichtem Verschlusse. Diese werden dann, mit gewöhnlichem Thon umgeben, in einfachen Kiriholzkisten verpackt. Eine ähnliche Verpackungsweise wendet man auch bisweilen für die feinsten und kostbarsten Blättertheesorten an.

Die folgende Tabelle zeigt die in Japan angestellten Analysen der vorzüglichsten Theesorten.

Name der Theesorte	Theekraft	Tannin	Thein	Asche
Ori-mono-chá: Gerollter Thee	29,77	14,20	2,93	5,67
Giyoku-ro-chá: Tauperlen-Thee / aus	34,—	13,60	2,42	5,80
Usu-chá: Heller Thee / Uji	35,75	22,72	3,44	6,15
Koi-chá: Dunkler Thee	35,85	25,20	4,21	6,05
Tô-bidashi-chá: Gesichteter Thee	12,92	14,20	4,15	4,97
Ban-chá: Gewöhnlicher Thee	27,75	13,06	1,98	5,06
Yu-shingutsu-chá: Export-Thee	30,10	23,96	2,57	4,68
Nori-chá: Riegel-Thee	36,—	19,88	3,36	4,10
Koku-chá: Schwarzer Thee / Japanischer Thee-sorten, nach Chinesischer Weise bereitet.	30,85	14,06	4,67	5,60
Ko-chá: Theestaub (zerbröckelte Blätter)	33,87	14,20	1,91	5,75
Riyoku-chá: Grüner Thee	37,35	15,95	2,83	5,73
Japanischer Ko-chá: Theestaub	36,25	15,75	2,96	5,28

„Theekraft“ ist die von Dr. G. Martin eingeführte und allgemein angenommene technische Bezeichnung für den Gesamtgehalt des Thees an Extraktivstoffen, welchen man durch Behandlung der Blätter mit einer Mischung von drei Volumsteilen Aether und einem Teile absoluten Alkohol gewinnt. Sie enthalten die flüchtigen Oele des Chlorophylls, die Harze, Thein und andere Extraktivstoffe.

Ein nie fehlender Bestandteil aller Theesorten ist eine wechselnde Menge von Mangan, von welchem z. B. der Ori-mono-Thee 1,04%, der Giyôku-ro-chá 21% enthält. Die Anwesenheit und das Mengenverhältnis von Mangan in jeder einzelnen Sorte wird durch Einäscherung der grünen Blätter bestimmt.

Die japanischen grünen und schwarzen Theesorten sind ohne künstliche Färbung. Die ersteren werden aus den jüngsten, zartesten Blättern der ersten Lese, welche nur sehr leicht gefeuert werden, gewonnen. Die schwarzen Theegattungen sind die stärker gefeuerten Blätter der späteren Lesen.

In China werden Nachahmungen des Riyoku-chá, „grünen Thees“, welcher alle anderen Sorten an Theekraft übertrifft, aus Blättern von geringerer Güte, die künstlich mit Indigo, schwefelsaurem Kupferoxyd und anderen grünen Metallfarben gefärbt werden, dargestellt. Sie sind jedoch in Japan als gesundheitsschädlich gesetzlich verboten.

Einige Bemerkungen zur Erklärung der Namen und des Ursprungs der bekanntesten im Handel vorkommenden chinesischen Theesorten mögen hier passende Stelle finden.

Thee war vor der T'ang-Dynastie (618—906 n. Chr.) in China unbekannt, obwohl man bereits während der Chow-Dynastie (1122—255 v. Chr.) den Aufguß eines unbestimmten Blattes trank, wie das „Uhr Yeh“, ein Wörterbuch von in den alten Geschichten und Dichtkunst vorkommenden Ausdrücken, berichtet. Es ist stofflich geordnet und mit erklärenden Anmerkungen versehen. Es soll aus dem An-

Digitized by Google

fange der Chow-Periode stammen, wird aber mit größerer Wahrscheinlichkeit dem Zeitalter des Confucius (K'ung Kiu, 551—479 v. Chr.) zugeschrieben.

Vormals wurden alle chinesischen Theesorten ohne Unterschied „Bohea-Thee" genannt, so war es namentlich in England der Fall, wofür wir die Gewährschaft Popes, Byrons und anderer Schriftsteller des achtzehnten und aus dem Beginne dieses Jahrhunderts haben. Der echte Bohea wird also nach zwei Bergketten in Fu-Kien oder Fo-Kien, wörtlich „Glückliche Niederlassung", genannt, einer der acht Provinzen mit der Hauptstadt Fu-chou-fu am Minflusse.

Congôn, wörtlich „Arbeit, Mühe", ist eine Amoybezeichnung, so genannt wegen der großen Mühe in der Herstellung dieser Sorte.

Soû-chong, „kleine Gattung", ist eine Kantonbezeichnung für verschiedene Theesorten.

Hyson bedeutet „Blühender Frühling".

Pekoe ist die Kantonaussprache des Schriftzeichens für „weißes Haar". Diese Sorte wird deshalb so genannt, weil dazu nur die jüngsten Blätter verwendet werden, an deren Oberfläche noch der weiche Flaum, „das weiße Haar", erhalten ist, während alle älteren Theeblätter lederartig glatt sind.

Poû-chong, „gefalteter Thee", ist eine nach der Art der Verpackung so in Kanton genannte Sorte.

Der seit den letzteren Jahren viel in Gebrauch gekommene sogenannte „Ziegel-", „Backstein-" oder „Preßthee" wird im mittleren China aus geringeren Sorten verfertigt, indem Ausschuß, wie zerbröckelte Blätter, Stengel und Staub in kochendem Wasser gequollen und in Ziegelform gepreßt wird. Es gibt drei Gattungen: großen und kleinen grünen, und schwarzen Thee. Ziegelthee wird allgemein in Sibirien und in der Mongolei gebraucht, wo er auch als Tauschware anstatt des Geldes dient. Um die Güte der Theeziegel zu prüfen, legt der Mongole einen solchen quer über den Kopf und versucht die vorstehenden Kanten mit beiden Händen abwärts zu biegen. Bricht oder biegt sich der Ziegel, so wird er als wertlos zurückgewiesen.

Ungeachtet der ungeheuren Theeproduktion des Landes werden doch verschiedene billige und unschädliche Ersatzmittel entweder dem echten Thee beigemengt oder allein von den ärmeren Klassen gebraucht. Der Geschmack und das Fehlen des eigentümlichen Aromas derselben machen jedoch betrügerische Verfälschungen unmöglich.

Am ähnlichsten dem echten Thee sind die Blattknospen der gewöhnlichen einheimischen Kamelie, Tsubaki (Camellia japonica L.), der bittere Geschmack jedoch des Aufgusses verrät den Ursprung.

Die jungen Blätter der Teichrose (Nuphar japonicum D.) liefern ein vorzügliches aromatisches Getränk von gleicher Farbe wie echter Theeaufguß. Zu diesem Zwecke werden die frischen Blätter klein zerschnitten und ausgepreßt, um den Saft zu entfernen, und dann sofort mit kochendem Wasser abgebrüht.

In den mittleren Provinzen werden die Blätter einer Art Süßklee, Fuji Kanzô (Desmodium Oldhami), welcher zum Hausgebrauche eigens gebaut wird, von dem Landvolke statt des echten Thees, unter den Namen Kawara-châ, „Ziegelthee" oder Hineri-châ, „gerollter" oder „geneteter Thee", mit großer Vorliebe gebraucht.

Andere Surrogate sind: Kuko-châ, die Blätter des Bocksdorn, Kuko (Lycium barbarum L.), auch des Lycium chinense, welcher sich von dem anderen durch kleinere Blätter unterscheidet. Der Aufguß ist von dunkelgrüner Farbe und fadem Geschmacke. — Maira-châ, die Blätter von Kara-kogi, eine Art Ahorn; ursprünglich aus China (Kara). — Mugi-châ, Gerstenthee, aus jungen Gersten- oder Weizenhalmen, welche auch bisweilen dem Pulverthee zur Verbesserung der Farbe beigemengt werden. Der Aufguß ist jedoch gleichfalls ziemlich geschmacklos. Auch die jungen Blätter der Flußweide, Kawa Yanagi (Salix japonica), und des Maulbeerbaumes, Kuwa (Morus alba), werden als Surrogate benutzt.

Aus mehrfacher Ursache sei hier auch des Amachâ, des „Süßen Thees," erwähnt, welchen die Blätter eines Kürbisgewächses, des Gymnostemma cissoides Benth. liefern. Es wird zu diesem Zwecke in Uji und Tawaru in der Provinz Yamachiro, und vielfach in der Provinz Tamba gebaut. Dieser süße Thee wird als Arzneimittel gebraucht und eine Mischung desselben mit einem Absud der Süßholzwurzel Kanzô (Glycyrrhiza glabra) dient zum Bade Buddhas, beim Feste der Geburt Buddhas, dem Bushô-ye, welches am achten Tage des achten Mondes mit großer Feierlichkeit begangen wird.

Am Morgen dieses hohen religiösen Festes wird die Statue des als Kind dargestellten Buddha mit Apalmenblättern Tsutsuji (Rhododendron indicum & Metternichii) geschmückt, in einem halb mit Amachâ gefüllten Kübel unter einem Baldachin im Tempel ausgesetzt. Im Kübel befinden sich hölzerne Kellen, mit welchen die Andächtigen den Thee dreimal über das Haupt Buddhas gießen. Die abträufelnde Flüssigkeit wird sorgfältig in kleinen Fläschchen gesammelt und daheim auf dem Hausaltar aufbewahrt, um dann als Heil- und Schutzmittel gegen jederlei Krankheit und Gebrechen zu dienen. (Siehe d. Verf. „Segenbringende Reisähren," III. Bd., S. 115 und 422, Feste der Japanen.)

Digitized by Google

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Anthropologie.

Von

Dr. M. Alsberg in Kassel.

Verteilung des blonden und brünetten Typus in Deutschland und den angrenzenden Staaten. Das blonde Element im Norden, das brünette im Süden vorwiegend. Schlüsse bezüglich der germanischen Kolonisation der baltischen Provinzen Preußens und der österreichischen Länder. Wanderungen allemannische Stämme, bezeugt durch südliche Ausläufer der blonden Zone. Kelten und Räter in der Schweiz. Die Slaven ursprünglich eine blonde Varietät der Kelter. Bedeutung der Grauäugigkeit. Blondheit der Juden. Kollmanns Theorie über die Entstehung der Rassen. Alle gegenwärtig existierenden Völker setzen sich zusammen aus den Abkömmlingen verschiedener Varietäten der Gattung „Mensch". Ist die Bronzekultur älter als die Eisenkultur oder umgekehrt? Brecks metallurgische Beweise für das hohe Alter der Eisenkultur. Das Eisen bei den Eingeborenen Afrikas. Das Eisen im vorkolumbischen Amerika bereits bekannt. Uralte Bergwerksanlagen. Schmelzhütten und Schlackenhalden bezeugen ebenfalls das hohe Alter der Eisenkultur. Prähistorische Bronzen weisen häufig Spuren der Bearbeitung mit Stahlmeißeln auf.

Für die anthropologische Erforschung der Bevölkerung Deutschlands war es ein Ereignis von höchster Wichtigkeit, daß die „Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte" zwei Jahre nach ihrer in 1870 erfolgten Gründung Erhebungen über die Verteilung des blonden und brünetten Typus im Deutschen Reiche zu veranstalten und zu diesem Zwecke die Schuljugend Deutschlands heranzuziehen beschloß. Als Grundsatz galt bei der Beurteilung der Individuen die größere oder geringere Reinheit der Merkmale in Betracht zu ziehen und wurden daher zu der dunklen Varietät nur jene Individuen gerechnet, welche dunkle Augen, dunkles Haar und eine dunkle Hautfarbe besitzen, zu der hellen Varietät jene, welche blaue Augen, helle Haare und einen hellen Teint aufweisen. Was diesen sogenannten reinen Kategorien nicht entsprach, wurde zu den Mischformen gestellt und dabei mit allem Recht vorausgesetzt, daß z. B. Individuen mit braunen Augen, hellem Haar und heller Haut aus der Vermischung der beiden Haupttypen hervorgegangen seien. Wie schon gesagt, sind mehr als 13 Jahre verflossen, seitdem man zuerst diesen Untersuchungen näher trat und wenn die Wissenschaft erst jetzt in den Besitz der diesbezüglichen Forschungsergebnisse gelangt ist, so hat dies, wie Rudolf Virchow in seinem vor wenigen Monaten auf dem Anthropologentongreß zu Karlsruhe erstatteten Bericht *) hervorhebt, seinen Grund darin gehabt, daß, um zu einem einigermaßen abschließenden Urteile zu gelangen, es zweckmäßig erschien zu warten, bis aus den Nachbarländern Deutschlands analoge Untersuchungen vorliegen würden. Solche Erhebungen sind nun in der That in Belgien, in der Schweiz und in einem großen Teile Oesterreich-Ungarns angestellt worden, so daß wir jetzt in der Lage sind, von der Verteilung der besagten Typen in fast ganz Mitteleuropa ein Bild zu entwerfen. Um auf die Ergebnisse der in Rede stehenden Erhebungen selbst etwas näher einzugehen, so wurden dieselben von Virchow den zu Karlsruhe versammelten Anthropologen durch 2 Karten veranschaulicht, auf denen das größere oder geringere Prozentverhältnis des blonden resp. des brünetten Typus zur Gesamtbevölkerung der einzelnen Bezirke durch verschiedene Farbenabstufungen von Blau und Braun wiedergegeben ist. Auch ist als Gesamtresultat hier zunächst hervorzuheben, daß nach den auf nahezu sechs Millionen Schulkinder sich erstreckenden Zählungen im Deutschen Reiche als Ganzes betrachtet der rein blonde Typus 31,8%, der brünette Typus 14%, die Mischformen 54,2% der Gesamtbevölkerung ausmachen. Hierbei bedarf es kaum einer besonderen Erwähnung, daß in verschiedenen Teilen Deutschlands das besagte Verhältnis sich sehr verschieden gestaltet, daß im Norden unseres Landes das blonde Element derartig vorwiegt, daß z. B. in einem Teile des Großherzogtums Oldenburg (Amt Wildeshausen) der blonde Typus bis zu 56% ansteigt und daß andererseits im Süden die blonde Bevölkerung derart an Zahl abnimmt, daß beispielsweise in einem Teile der bayerischen Oberpfalz durchschnittlich nur 9% Blonde angetroffen werden. Umgekehrt verhält es sich dagegen mit dem brünetten Typus; während derselbe im Norden in den Hintergrund tritt (der besagte oldenburgische Bezirk enthält nur 4% Brünette), nimmt er im Süden dergestalt zu, daß z. B. Schlettstadt (Elsaß) 31% Brünette aufweist. Im übrigen sind jedoch bezüglich des größeren oder geringeren Prozentsatzes von Brünetten in den Einzelgebieten die Unterschiede nicht so in die Augen springend, wie dies beim blonden Typus der Fall ist. Die Oscillationsbreite des letzteren ist eben eine weit größere, da er, wie man von jeher mit Recht angenommen hat, das eigentliche germanische Volkselement, der dunkle Typus dagegen das nichtgermanische, allophyle Element der Bevölkerung des Deutschen Reiches darstellt. Bezüglich des blonden Typus lassen sich übrigens auf der Karte, welche die verschiedenen Prozentsätze desselben durch Farbenabstufungen versinnlicht, mehrere in west-östlicher Richtung verlaufende Zonen unterscheiden, nämlich zunächst ein den ganzen Norden Deutschlands, die jütische Halbinsel und einen Teil Belgiens umfassender Gürtel, welcher im Westen breiter ist als im Osten und der im großen und ganzen den höchsten Prozentsatz der Blonden zur Anschauung bringt. An die besagte Zone schließt sich dann

*) „Gesamtbericht über die Statistik der Farbe der Augen, Haare und der Haut der Schulkinder in Deutschland." Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 16. Jahrgang Nr. 9 (September 1885) S. 89 ff.

Digitized by Google

weiter nach Süden und mit dem zuerst erwähnten Zonengürtel im allgemeinen parallel laufend eine zweite, quer durch Mitteldeutschland sich erstreckende und einen Teil Schlesiens sowie das nördliche Böhmen einnehmende Zone, innerhalb deren die daselbst ansässige Bevölkerung zwar durchschnittlich etwas dunkler ist (d. h. einen etwas größeren Prozentsatz von Brünetten und eine etwas geringere Prozentzahl von Blonden aufweist) als die innerhalb des nördlichen Zonengürtels wohnende Bevölkerung, aber doch im ganzen noch ziemlich hell ist. Im Süden finden wir endlich, wie bereits angedeutet, daß im Oberelsaß, in einem großen Teile der Schweiz, im östlichen Bayern und in den an letzteres Land angrenzenden österreichischen Gebietsteilen der brünette Typus mit besonderer Häufigkeit hervortritt. Während die nördliche blonde Zone durch ihre in östlicher Richtung bis über die Weichsel hinaus sich erstreckende Ausdehung darauf hindeutet, daß die Regermanisation der zeitweise von Slaven besetzten, ostpreußischen, wendischen und lithauischen Gebiete eine sehr vollständige gewesen ist, läßt andererseits die zwischen dem östlichen Bayern und ausgedehnten Gebieten der österreichischen Monarchie bezüglich der Verteilung des blonden und brünetten Typus herrschende Uebereinstimmung erkennen, daß die germanische Kolonisation von Mittel- und Oberbayern aus einerseits nach Böhmen, andererseits nach Ober- und Niederösterreich und nach Steiermark gerichtet war. In hohem Grade bemerkenswert ist auch der Umstand, daß die Nordgrenze der fränkischen Zone (südliche blonde Zone) mit der Grenze zwischen Oberdeutsch und Niederdeutsch, wie sie R. Andrée auf seiner Sprachenkarte zur Darstellung bringt, fast genau zusammenfällt. Während die Ereignisse, denen die im vorhergehenden beschriebenen, in west-östlicher Richtung verlaufenden Zonengürtel ihre Entstehung verdanken, wohl nicht weiter als bis ins 10. bis 14. Jahrhundert unserer Zeitrechnung zurückzuverlegen sind, finden übrigens auch in früherer Zeit (unmittelbar vor oder gleich nach Beginn der christlichen Aera) stattgehabte Wanderungen germanischer Völker in den Farbenabtsufungen der Karten ihren Ausdruck. So ist die Thatsache, daß die blonden Zonen mehrere Ausläufer nach Süden hin entsenden — wovon der westliche, nachdem er Unterfranken, Württemberg und einen Teil des bayerischen Schwabens durchsetzt hat, teils durch das südliche Baden nach dem Elsaß, teils durch die Schweiz bis an die Südgrenze des Kantons Tessin sich erstreckt, während der östliche Arm des besagten Südstromes über Ulm, Kempten und Füssen verlaufend durch das obere Innthal und obere Etschthal bis an die Sprachgrenze bei Mezzo Lombardo und Mezzo Tedesko sich verfolgen läßt — diese Thatsache ist nach unserem Gewährsmanne Virchow auf eine Wanderung allemannischer Stämme zurückzuführen, welche zweifelsohne in früherer Zeit stattgefunden hat als diejenigen Wanderungen resp. Kolonisationen, welche in den von Osten nach Westen verlaufenden Gürteln der vorwiegend blonden Bevölkerung zum Ausdruck kommen. Erwähnt sei hier ferner noch, daß eine ganze Anzahl anderweitiger ethnischer Verhältnisse aus den die Verteilung des blonden und brünetten Typus zur Darstellung bringenden Karten sich herauslesen läßt. So tritt z. B. der scharfe Kontrast zwischen der durchaus blonden (vlämischen) Bevölkerung des nördlichen Belgiens und der dunkeln (wallonischen) Bevölkerung, welche das südliche Belgien einnimmt, auf der Karte mit größter Deutlichkeit hervor. Ebenso wie in diesem Lande das nicht-deutsche von dem germanischen Element sich scharf abhebt, ist auch der brünette Typus, welcher in den westlichsten und östlichsten Kantonen der Schweiz vorherrscht (die mittlere Schweiz ist, wie schon bemerkt, durch eine auf Einwanderung germanischer Stämme deutende helle Färbung charakterisiert), als der nicht-germanische Teil der schweizerischen Bevölkerung auf der besagten Karte deutlich zu erkennen. Dabei unterliegt es jedoch kaum einem Zweifel, daß die dunklen Volkselemente der östlichsten und westlichsten Kantone genetisch sehr verschieden, daß erstere auf die ehedem in den östlichen Alpengebieten ansässigen Rätier, letztere auf Kelten zurückzuführen sind. Was das zwischen deutsches Gebiet wie ein Keil eingeschobene Böhmen anlangt, so beruhrt nach den von Schimmer bearbeiteten Erhebungen über die Verteilung des blonden und brünetten Typus innerhalb der österreichischen Monarchie die auf germanische Einwanderung hindeutende helle Randzone hier unmittelbar das als Centrum der dunklen czechischen Bevölkerung sich charakterisierende Gebiet. Was letztere anlangt, so wird, wenn auch der brünette Charakter der Czechen seit mehr als 800 Jahren bekannt ist (in dem kürzlich aufgefundenen arabischen Reisebericht eines Juden, der von Cordova an den Hof des Kaisers Otto nach Merseburg sich begab, und bereits diese Thatsache erwähnt), doch von Virchow bezweifelt, daß die Slaven als eine von vornherein brünette Varietät der Arier anzusehen sind. Der um die anthropologische Forschung hochverdiente Gelehrte erinnert vielmehr daran, daß Polen und Litauer noch heutzutage lichte Verhältnisse aufweisen und nimmt daher an, daß die Slaven ursprünglich eine blonde Bevölkerung dargestellt und erst bei ihrem Vordringen nach Südwesten ihre Bräunung erhalten haben. Letztere wäre nach Virchow wahrscheinlich nicht auf das Eintreten in eine verschiedene Naturumgebung und in ein verschiedenes Klima, sondern vielmehr ebenso wie zum Teil auch das Vorherrschen des brünetten Typus im südlichen Deutschland wahrscheinlich auf Vermischung mit den lange Zeit am Nordabhange der Alpen ansässigen Kelten zurückzuführen und hätten wir uns dem entsprechend vorzustellen, daß der blonde Einwanderungsstrom, je weiter er ging, um so mehr dunkle Elemente in sich aufnahm. Eine besondere Erwähnung verdient auch die Erklärung, welche der besagte Gelehrte für das Auftreten der Grauäugigkeit in bestimmten Gebieten liefert. Im Gegensatz zu J. Kollmann, welcher in Bezug auf die Grauäugigen der Ansicht ist, daß in ihnen eine besondere dritte Rasse sich geltend mache, betrachtet Virchow die Grauäugigkeit, wie sie z. B. in den Kantonen Unterwalden (Ob den Wald und Nid den Wald) mit besonderer Häufigkeit hervortritt, als höchsten Ausdruck der Mischung und gegenseitigen Durchdringung verschiedener Volkselemente — eine Mischung, aus der natürlich mit der Zeit auch eine Rasse hervorgehen kann. Erwähnt sei hier endlich noch die Thatsache, daß unter den Schulkindern jüdischer Konfession im Deutschen Reiche 11,2% dem vollkom-

Digitized by Google

men blonden Typus angehören. Was die zuletzt erwähnte Thatsache anlangt, so ist Richard Andrée*) der Ansicht, daß diese Blondheit im wesentlichen nicht auf Vermischung der Juden mit germanischen Elementen zurückzuführen sei, sondern daß es überhaupt von jeher zwei verschiedene jüdische Typen — einen blonden und einen brünetten — gegeben habe; auch scheint der Umstand, daß gerade bei den deutschen Schulkindern israelitischer Konfession die geringste Zahl der Mischformen angetroffen wird, insofern als durch denselben die relative Reinheit der Rasse bezeugt wird, zu Gunsten dieser Annahme zu sprechen.

So viel über die Verteilung des blonden und brünetten Typus in Deutschland und dessen Nachbarländern und die aus derselben sich ergebenden Schlüsse. Als ein besonders wichtiges Ergebnis der besagten Untersuchungen muß es bezeichnet werden, daß dieselben, wie bereits angedeutet wurde, zu dem Schlusse geführt haben, daß nicht sowohl die äußeren Existenzbedingungen — „le milieu“ wie es die französischen Anthropologen bezeichnen — als vielmehr die Mischung verschiedener Volkselemente auf die Entwicklung der einzelnen Typen einen bestimmenden Einfluß ausübt. Mit dem Gesagten soll die Richtigkeit der Darwinschen Lehre von der Beeinflussung der körperlichen Eigenschaften durch die äußeren Lebensbedingungen keineswegs bestritten werden; doch scheint allerdings sehr vieles dafür zu sprechen, daß zur Ausbildung solcher Differenzierungen, wie sie die Lehre Darwins voraussetzt, sehr lange Zeiträume erforderlich sind und daß die von namhaften Anthropologen befürwortete Anschauung, derzufolge die Gattung „Mensch“ seit der Diluvialzeit als „Dauertypus“ zu betrachten wäre — vergl. hierüber den anthropologischen Bericht im Humboldt Jahrgang IV. Heft 9 (September 1885) — im wesentlichen den Thatsachen entspricht. Die zuletzt erwähnte Ansicht findet einen ihrer hervorragendsten Vertreter in dem bereits erwähnten Anthropologen J. Kollmann, welcher bezüglich der Entstehung der Menschenrassen eine Theorie entwickelt hat, die wir hier nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen. Der besagte Forscher**) hat nämlich als einer der ersten darauf hingewiesen, daß man bei Feststellung der Rassenmerkmale neben der Form der knöchernen Gehirnkapsel auch den Gesichtsteil des Schädels berücksichtigen müsse. Derselbe unterscheidet dem entsprechend einen breitgesichtigen (chamaeprosopen) und schmalgesichtigen (leptoprosopen) Typus und ist der Ansicht, daß aus der Zusammengruppierung dieser beiden Typen mit Lang-, Mittel- und Kurzköpfen (Dolicho- Meso- und Brachy-Kephalen) die heute bestehenden Varietäten des Genus homo hervorgegangen seien. Während ursprünglich nur eine einzige Species, nämlich der mesofephaler Chamaeprosope zu betrachtende homo sapiens existiert hat, haben aus dieser einheitlichen Gattung zunächst die beiden Abarten die breitgesichtige und schmalgesichtige — und aus letzteren nach Art der Verästelung eines Stammbaums die jetzt bestehenden fünf Unterarten, nämlich: breitgesichtige Lang-, Mittel- und Kurzköpfe, sowie schmalgesichtige Lang- und Kurzköpfe sich entwickelt. Indem ferner die besagten Unterarten oder Varietäten der Gattung „Mensch“, wie sie Kollmann zunächst für Europa nachgewiesen hat, über andere Kontinente sich verbreiteten und hier anderweitige anthropologische Eigentümlichkeiten (besondere Eigenschaften der Hautfarbe, des Haares u. dergl.) sich aneigneten — auf diese Weise sind — so etwa ist Kollmanns Gedankengang — die heute vorhandenen Menschenrassen entstanden. Auch hebt der besagte Forscher zur Unterstützung seiner Ansicht hervor, daß Leptoprosope und Chamaeprosope (schmal- und breitgesichtiger Typus) unter den Semiten, Mongolen, Japanern, Malayen, Indianern und Negern nachgewiesen werden können. Ferner ergibt sich aus der besagten Theorie der Schluß, daß sowohl große als kleine gentilizische Einheiten (Völker) aus den Abkömmlingen verschiedener Varietäten oder Rassen bestehen und daß in Wirklichkeit kein Volk existiert, welches vom rassenanatomischen Standpunkt betrachtet als eine ethnologische Einheit zu betrachten wäre, oder eine solche jemals dargestellt hätte, daß vielmehr von ethnischen Eigentümlichkeiten nur insofern die Rede sein kann, als diejenige Rasse oder Varietät, die am zahlreichsten rein vertreten ist und deshalb auch in den Mischformen am häufigsten zum Durchbruch kommt, jedem Volk ein bestimmtes somatologisches Gepräge gibt. Zu erwähnen wäre endlich noch, daß nach K. die Varietäten des europäischen Menschen stets die nämlichen geblieben und daß dieselben älter sind als die sprachliche Gliederung oder mit andern Worten, daß die Sprachen später entstanden sind als die rassenanatomische Differenzierung.

Werfen wir nach Besprechung jener neueren Forschungen, welche die somatische Anthropologie d. h. die körperlichen Eigentümlichkeiten der Gattung „Mensch“ und ihrer Unterarten zum Gegenstande haben, noch einen Blick auf das, was in neuester Zeit auf urgeschichtlich-archäologischem Gebiete geleistet wurde, so hat die Frage: ob in der Geschichte der menschlichen Kulturentwicklung der Bronze oder dem Eisen die Ancienneität zuzuerkennen sei, neuerdings zu Untersuchungen geführt, über die wir hier noch kurz berichten wollen. Was diesen Punkt anlangt, so zählt die zuerst von britischen und skandinavischen Forschern aufgestellte Lehre, daß dem Gebrauche des Eisens derjenige der Bronze vorangegangen sei, daß man also von den ersten Kulturanfängen des Menschengeschlechts zur geschichtlichen Epoche vorwärts schreitend „Steinzeit,“ „Bronzezeit“ und „Eisenzeit“ unterscheiden müsse — diese Lehre zählt unter den Anthropologen Deutschlands heutzutage noch zahlreiche Anhänger. Im Gegensatz hierzu haben neuerdings Ludwig Beck*) und Ch. Hostmann**) den Nachweis zu führen versucht, daß die Theorie von der Bronze-

*) Vergl. den Aufsatz: „Die Anthropologie der Bayern“ in „Das Ausland, Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde“. 56. Jahrgang Nr. 46.

**) Vergl. den von J. Kollmann in der anatomisch-anthropologischen Sektion der Straßburger Naturforscherversammlung gehaltenen Vortrag: „Rassenanatomie der europäischen Menschenschädel“ im Tageblatt der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Straßburg i. E. (18.—23. September 1885) S. 206 ff.

*) Dr. Ludwig Beck, Die Geschichte des Eisens. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn 1885.

**) Ch. Hostmann, „Das Eisen im vorgeschichtlichen Amerika“ in dem zuvorerwähnten Werke L. Beck. Vergl. ferner auch: Ch. Hostmann, Die ältesten Eisenschlacken in der Provinz Hannover.

Digitized by Google

zeit, d. h. einer besonderen Kulturepoche, innerhalb deren die Legierung von Kupfer und Zinn als einziges Nutzmetall im Gebrauche gewesen und daß der Gebrauch der Bronze demjenigen des Eisens zeitlich vorangegangen sein soll, nicht länger aufrecht zu erhalten sei. Bei seiner Argumentation beruft sich Beck zunächst auf die Thatsache, daß Kupfererze weit weniger verbreitet seien als Eisenerze, sowie ferner auf den von den Urgeschichtsforschern bisher gar nicht beachteten Umstand, daß das Eisen, dessen Schmelzpunkt allerdings noch etwas höher gelegen ist als derjenige des Kupfers, doch bereits bei relativ niedriger Temperatur (700° C.) in einen wachsähnlichen Zustand übergehe, der es gestattet, daß das Metall als eine lose zusammenhängende, schwammartige Masse — die sich aber wie unser Stabeisen durch wiederholtes Glühen und Ausschmieden zu jedem beliebigen Zwecke verarbeiten läßt — aus den Erzen abgeschieden werden kann. Auch liegt es auf der Hand, daß ein derartiger, bei relativ niedriger Temperatur sich vollziehender Prozeß — (in der Erzielung von hohen Schmelztemperaturen lag eben für den in seinen Hilfsmitteln beschränkten vorgeschichtlichen Menschen die Hauptschwierigkeit) — ein bei weitem einfacherer ist als die Herstellung der Bronze, welche die Kenntnis des Kupferausbringens, des Zinnschmelzens und der Kunst zu formen und zu gießen und somit eine höhere Kulturentwicklung voraussetzt als diejenige, welche der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens vorausgehen mußte. Auch sollte bei Entscheidung der Frage, ob der Bronze oder dem Eisen die Aucienmität zuzuerkennen sei, mit in Betracht gezogen werden, daß Zinnerze nur an wenigen, von den Kulturcentren der alten Welt weit entlegenen und für den prähistorischen Menschen schwer erreichbaren Lokalitäten angetroffen werden. Wenn man ferner aus den Funden selbst das höhere Alter der Bronze zu deduzieren versucht, so hebt Beck mit Recht hervor, daß im Gegensatz zu dem Widerstand, welchen diese Legierung dem zerfressenden Einflusse des Wassers und der Luft entgegenstellt, das Eisen durch Feuchtigkeit in Rost verwandelt, in verhältnismäßig kurzer Zeit zerstört wird und daher nur unter exzeptionellen Bedingungen sich im Erdboden erhalten konnte. Wenn daher — so argumentiert Beck weiter — in einem Grabe oder an einer anderen prähistorischen Fundstätte Eisen nicht angetroffen werde, so sei damit noch keineswegs bewiesen, daß dieses Metall an der betreffenden Lokalität nicht existiert habe; auch würde in vielen Fällen die Pietät den vorgeschichtlichen Menschen dazu veranlaßt haben, den Toten die goldschimmernde, im Werte hochgeschätzte Bronze mit ins Grab zu geben, dagegen das im Werte niedrig stehende Eisen resp. die aus letzterem hergestellten Geräte und Waffen nicht mit zu begraben. Als ein wichtiges Argument zu Gunsten der Anschauung, daß Eisen bereits in früher prähistorischer Zeit — während einer Epoche, wo die menschliche Kulturentwicklung noch wenig fortgeschritten war — zur Herstellung von Geräten und Waffen diente, wird auch von Beck auf die Eisengewinnung und Verarbeitung, wie sie von zahlreichen auf niedriger Kulturstufe stehenden Eingebornenstämmen Afrikas nachweislich seit Jahrtausenden betrieben wird, hingewiesen — eine Eisenindustrie, welche vorzugsweise bei solchen afrikanischen Stämmen sich findet, die mit europäischer Kultur bisher noch nicht in Berührung gekommen sind. Indem Beck ferner die ältesten historischen Ueberlieferungen, die hieroglyphischen Aufzeichnungen Aegyptens, die Keilinschriften Mesopotamiens u. dergl. bezüglich der Angaben über die von den betreffenden Völkern in Anwendung gezogenen Metalle prüft, ist er imstande nachzuweisen, daß sowohl die ältesten historischen Aufzeichnungen wie auch die in Dichtungen und Sagen niedergelegten Traditionen zu Gunsten eines außerordentlich hohen Alters der Eisenkultur sprechen. Ch. Hostmann fügt zu den von L. Beck beigebrachten Beweisgründen einen weiteren, indem er aus bisher wenig beachteten Reiseberichten spanischer Schriftsteller aus der Zeit der Entdeckung Amerikas den Nachweis führt, daß schon vor Columbus das Eisen in der neuen Welt bekannt gewesen sei, wenn es auch freilich im Seengebiet Nordamerikas, wo gediegenes Kupfer häufig vorkommt, eine nicht so allgemeine Anwendung gefunden haben wird, wie in Lokalitäten, wo Kupfer nicht zu Gebote stand. Einen unseres Erachtens geradezu unumstößlichen Beweis für die Verwendung des Eisens im vorcolumbischen Amerika liefert aber vor allem die Thatsache, daß die von der Inka-Bevölkerung Perus aus den härtesten Gesteinen wie: Granit, Porphyr, Syenit, Basalt u. dergl. hergestellten Skulptur- und Architekturwerke, ebenso wie die aus den härtesten Gesteinen konstruierten Grabbauten Aegyptens die Benützung stählerner Instrumente zur Herstellung dieser wunderbaren Bauten und trefflich ausgeführten Skulpturen als selbstverständlich erscheinen lassen. Auch beweisen nach Hostmann die in vielen Gegenden Deutschlands, in der Schweiz, in Mähren, Steiermark u. s. w. aufgefundenen Bergwerksanlagen (alter Bergbau im Lüderich bei Bensberg, von Quiquerez nachgewiesene schweizerische Eisenbergwerke aus prähistorischer Zeit u. s. w.) sowie die ebendaselbst sich findenden Schmelzhütten und Schlackenhalden — deren hohes Alter durch die höchst primitive Beschaffenheit der in den betr. Lokalitäten aufgefundenen Werkzeuge, sowie durch die ebendaselbst sich findenden Reste von rohgebrannten Thongefäßen bezeugt wird — daß die Kenntnis der Eisengewinnung und Bearbeitung in den besagten Ländern schon während eines sehr frühen Abschnitts der Prähistorie verbreitet war. Endlich läßt sich, wie Ch. Hostmann in einer besonderen Publikation*) nachgewiesen hat, an einer ganzen Anzahl von prähistorischen Bronzen deutlich erkennen, daß bei Bearbeitung (Ciselierung) derselben Stahlmeißel Verwendung gefunden haben. Alles in allem ist es wohl kaum zu viel gesagt, wenn wir behaupten, daß nach den von L. Beck und Ch. Hostmann beigebrachten Beweisgründen die Existenz einer dem Gebrauche des Eisens vorangehenden Bronzeperiode nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.

*) Zur Technik der antiken Bronzeindustrie. Archiv für Anthropologie Band 12 S. 131 ff

Digitized by Google

Ethnographie.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Allgemeines. Die Naturvölker. Stellung der Neger. Deutsche Sprachgrenze in den Alpen. Die Mauren. Euting's arabische Inschriften. Die Japaner. Hinterindien. Die Bukit auf Borneo. Die Kalang auf Java. Die Kubu auf Sumatra. Alaska. Die Clinkit. Die Navajos. Asiatische Abstammung der Amerikaner. Rassenentwicklung derselben. Ausrottung in den Vereinigten Staaten. Surinam. Die Feuerländer.

Allgemeines. Die schon so oft ventilierte Frage nach der ethnographischen und anthropologischen Bedeutung der Naturvölker behandelt W. Schneider (Die Naturvölker; Mißverständnisse, Mißdeutungen, Mißhandlungen. Paderborn 1885. 2 Bde.). Der erste, bis jetzt allein zur Besprechung vorliegende Band führt an der Hand eines reichen, aber nicht immer kritisch gesichteten Materials wieder einmal den wohl von niemand ernstlich bestrittenen Beweis, daß die Naturvölker durchaus nicht das geträumte Menschheitsideal verwirklichen, und daß ihre uns hassenswert erscheinenden Gebräuche fast ausschließlich in der Irreleitung religiöser Antriebe wurzeln. Der zweite Band soll, unter Hervorhebung der Lichtpunkte der Wilden, die Unhaltbarkeit der Descendenztheorie nachweisen und die Christianisierung als einziges Heil vorführen.

Ein interessantes Gegenstück dazu ist das Werk von A. Firmin (De l'Égalité des Races humaines. Anthropologie positive. Paris 1885. 8°. 668 p.), doppelt interessant, weil es ein Vollblutneger aus Hayti ist, welcher in geistvoller Weise und mit ausgebreiteter Gelehrsamkeit gegen die Lehre von der Inferiorität der schwarzen Rasse auftritt. Ob er Beifall finden wird, wenn er die alten Aegypter und alle Hamiten wie Champollion für die äthiopische Rasse reklamiert, und wenn er Buddha und die gesamten Dravidas ebendahin rechnet, mag zweifelhaft sein; jedenfalls ist das Buch selbst ein sehr beachtungswerter Beweis für die wissenschaftliche Befähigung der Neger.

Deutschland. Neumann (Die deutsche Sprachgrenze in den Alpen, in Frommel und Pfaff, Sammlung von Vorträgen. Bd. 13 Nr. 10) hat die deutsche Sprachgrenze gegen Italiener, Ladiner und Furlaner genau verfolgt und sucht deren Eigentümlichkeiten historisch zu begründen. Von den Sprachinseln südlich der Wasserscheide hält er die am Südfuß des Monte Rosa für im Mittelalter von Norden eingewandert, die im Ronsberg für echte Goten, die Cimbern in den sieben und den dreizehn Gemeinden für Reste verschiedener Stämme aus der Völkerwanderung.

Nordafrika. Kobelt (Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Frankfurt 1885) beschäftigt sich eingehend mit der Ethnographie Nordafrikas und erklärt die Mauren für die arabisierten Nachkommen des libyphönizisch-romanischen Mischvolkes, welches zur Römerzeit die Städte und die zugänglichen Gebiete bewohnte. Die Einwanderung der Araber in ganzen Stämmen datiert erst seit Mitte des elften Jahrhunderts, und das arabische Element ist eben wieder überall im Rückgang begriffen gegenüber der Urrasse der Berber, welche der Autor für iberischen Stammes hält, und welcher er eine bedeutende Zukunft in Aussicht stellt.

Vorderasien. Für die alte Ethnographie Nordarabiens und der anschließenden Gebiete dürften die Reiseresultate, welche Prof. Euting erzielt hat, einen großen Fortschritt bedeuten. Er hat zahlreiche Inschriften in Palmyra, im Dschebel Schammar, in dem altaramäischen Teïma und dem nabatäischen Madaïn Salich gefunden und in guten Abdrücken zurückgebracht, deren Bearbeitung durch die ersten Fachmänner gegenwärtig im Gange ist.

Japan. Die Japaner sind nach Baelz (Die körperlichen Eigenschaften der Japaner; in den Mitteil. d. deutschen ostasiat. Ges., H. 28 u. 32) zusammengesetzt aus zwei verschiedenen mongoloiden Stämmen, die zu verschiedenen Zeiten über Korea einwanderten, und einer geringen Beimischung von Ainos, den Urbewohnern Nordjapans. Die erste Einwanderung bestand aus schlanken Leuten mit langem Gesicht und Adernasen, den besseren Klassen der Chinesen und Koreaner ähnlich; sie siedelten sich auf der Halbinsel an und sind in Chosshiu am reinsten erhalten; die später einwandernden Stämme waren mehr malaienartig und siedelten sich auf Kiushiu an, wo sie sich um Satsuma rein erhalten haben; sie gaben Japan sein Regentenhaus und den Hauptteil seiner Einwohner. Die Ainos hält B. nicht für Mongolen. Der Hauptrassecharakter des Japanerschädels liegt im Oberkiefer, dessen Höhe sich zur Breite (Oberkieferindex) wie 69:100 verhält und höchstens 74 erreicht, während beim Europäer das Minimum 75 beträgt. Kreuzschädel wurden bei 14 % beobachtet, Os incae bei 20 %.

Hinterindien. Interessante Notizen über die Gebräuche in Siam und bei den Laos finden sich bei Bock (Im Reiche des weißen Elefanten. Deutsch bei Hirt, Leipzig), worauf wir unsere Leser verweisen.

Borneo. Ueber die Orang Bukit (Bergbewohner) in dem Meratusgebirge in Südost Borneo berichtet Grabowski im „Ausland" (p. 782) nach eigener Anschauung. Die in einzelnen Familien weit auseinander lebenden Bergbewohner sind ein durch die malaiische Invasion abgesprengter Teil der Olon Maanjan, haben aber fast ganz die malaiische Sprache angenommen; sie nomadisieren, bauen aber trotzdem Reis, den sie auf neugerodeten und abgelengten Waldstellen pflanzen. Ihre Waffen sind das Blasrohr mit vergifteten Pfeilen, zu welchen sie das Gift von den Malaien einhandeln, und lange Lanzen. Ihre Zahl beträgt ca. 5000.

Digitized by Google

Java. Die Litteraturangaben über die Kalang stellt Metzger im „Globus" zusammen. Nach der gewöhnlichen Ansicht der Javanen stammt diese Rasse von einem Hunde ab und wird darum verachtet und gemieden. Sie scheinen die Nachkommen der Bewohner des um 1300 n. Chr. von den Chinesen zerstörten Reiches Kalang zu sein. Ihre Stellung erinnert ungemein an die der Cagots in den Pyrenäen; es ist vielleicht nicht ohne Bedeutung, daß in einer Mythe ihr Stammvater als mit dem Aussatz behaftet dargestellt wird.

Auch Forbes (Wanderungen im malaiischen Archipel vol. 1 p. 105) spricht von ihnen und beschreibt einen ihrer heiligen Plätze; ihre Embleme erinnerten ihn an den Sivakultus.

Sumatra. Forbes (l. c.) hat Gelegenheit gehabt, die in den Wäldern Mittelsumatras nomadisierenden Kubus genauer kennen zu lernen; er hält sie für Malasen mit ganz schwacher Beimengung von Negritoblut. Das Skelett einer Frau, das er mitbringen konnte, hat einen auffallend anthropoiden Bau.

Nordamerika. In seiner Adresse an die Sektion für Anthropologie der nordamerikanischen Association for the Advancement of Science gibt Dall eine interessante Uebersicht der Fortschritte der ethnographischen Forschungen über die Innuit in Alaska seit 1869. Eigentliche Stämme existieren bekanntlich unter ihnen nicht, die Stammnamen haften an Lokalitäten und geographischen Gebieten, innerhalb deren die Bewohner umherziehen, so daß eine Familie heute zu diesem, morgen zu jenem „Stamm" gehört. Dall hält die Einteilung, welche er 1877 im ersten Bande der Contributions to North American Ethnology gegeben, aufrecht und rechnet zu den Innuit nur die echten Eskimos, also die asiatischen Nuit, die Inselbewohner und die Bewohner der Nordwestküste von Alaska, während er die Tinneh, die Kutschin, die Nehaunees, die Tlinkit, die Haida ꝛc., die mehr das Innere bewohnen, zu den Indianern stellt. Der sehr unvollständige Census gibt die Zahl der Innuit auf circa 20000. Dall warnt vor den gefälschten Altertümern und den besonders für die Fremden angefertigten Geräten in Stein und Holz; 1868 wurde sogar ein Täfelchen mit einer phönizischen Inschrift gefunden.

Wichtige Beiträge zur Ethnographie von Alaska enthält auch der achte Band des Berichts über den zehnten Census in dem Report on the population, industries and resources of Alaska by Ivan Petroff, special agent. Er unterscheidet sechs Districte: 1. Arctic division, nördlich der Yukon-Wasserscheide, und von Innuit bewohnt; — 2. Yukon division, das Flußgebiet des Yukon mit 4200 Innuit und 2500 Athapaska-Indianern; 3. Kuskokvin division, die Flußthäler südlich vom Yukon, 8000 Innuit, 506 Athapasken, 255 Aleuten und 114 Weiße und Kreolen; 4. Aleutian division, den Inseln und Unalaschka, keine Innuit 1890 Aleuten, 561 Weiße und Kreolen; 5. Kadjak division, die Südküste bis zum Eliasberg, 2200 Innuit, 320 Tlinkit, 864 Athapasken, 951 Weiße; 6. Southeastern division, vom Eliasberg bis zur Grenze, keine Eskimos mehr, 800 Haida, 6400 Tlinkit, 523 Weiße und Kreolen. Außer den Zahlen sind eine Menge äußerst wertvoller Nachrichten über Sitten und Gebräuche gegeben.

Eine prächtige Monographie über die Tlinkit-Indianer hat Dr. Aurel Krause*) gegeben, eine Grammatik und ein Wörterbuch sind beigefügt; da die Eigentümlichkeiten dieses Stammes bei der Berührung mit den Weißen schnell schwinden — der eigentümliche löffelförmige Schmuck, den die Frauen in der Lippe trugen, gehört schon fast der Vergangenheit an —, ist diese Arbeit, welche auch die Mythen der Indianer enthält, von doppeltem Werte.

Eine interessante vorläufige Mitteilung über Religionsgebräuche der Navajos macht Dr. Matthews (Mythic Dry-Paintings of the Navajos, in the American Naturalist, Oktober 1875). Dieselben führen nämlich für ihre heiligen Tänze in der Medizinhütte förmliche Gemälde aus verschiedenfarbigem Sand aus, nach ganz bestimmten Schablonen, welche ihre Vorfahren von einem Propheten erhalten haben. Matthews konnte sieben derselben — es scheinen gegen 70 zu existieren — genau in Farben kopieren und wird sie in einem Bericht des Bureau of Ethnology veröffentlichen; vorläufig gibt er nur die Skizzen der beiden einfachsten und erklärt sie.

In einem E. v. W. gezeichneten Artikel im „Ausland" wird die asiatische Abstammung der Amerikaner sehr entschieden verfochten; alle Wanderungen gingen von Nord nach Süd, nur die Natchez, die 1755 von den Franzosen in Louisiana vernichtet wurden, waren vom Süden her zurückgewandert. Zuerst kommen die Paducha, deren Nachkommen im Norden Shoshonen, Kiowähs und Comanchen sind. Die Einwanderung der Tolteken aus Asien soll durch die Hiognus bedingt gewesen sein, wie die europäische Völkerwanderung auch; die der Azteken dagegen erst durch Dschengis-chan um 1325. Die Eskimos sollen die sprachliche Brücke von den Indianern zu den Tschuktschen und so zu den Mongolen bilden. Eine Unterstützung dieser Ansichten könnte man darin sehen, daß unter den nordamerikanischen „Effigy mounds" die Bilder von Kamel und Elefant vorkommen, und daß man Pfeifen gefunden hat, die offenbar Elefanten darstellen.

Auch die Legende von dem Buddhisten Huru Shan und seiner Entdeckung von Amerika wird von Bining (an inglorious Columbus, New York 1885) wieder erwiert, er bemüht sich auch Aehnlichkeiten zwischen dem Buddhismus und der Verehrung Quetzalcoatl nachzuweisen.

Diese Theorien erleiden einen gewaltigen Stoß durch die Forschungen von Winkler über uraltaische Völker und Sprachen, welche jeden Zusammenhang zwischen den asiatischen Völkern und den Eskimos (natürlich mit Ausnahme der asiatischen Eskimos) im höchsten Grad unwahrscheinlich machen.

Flower hat sich in seiner diesjährigen Adresse an das Anthropological Institute of Great Britain sehr energisch für die Rasseneinheit aller amerikanischen Indianerstämme von der Behringsstraße bis zum Feuer-

*) Dr. Aurel Krause, Die Tlinkit-Indianer. Ergebnisse einer Reise nach der Nordwestküste von Amerika und der Beringsstraße, ausgeführt im Auftrage der Bremer Geographischen Gesellschaft in den Jahren 1880 und 1881 durch die Doktoren Arthur und Aurel Krause. Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 32 Illuminationen. Jena, Costenoble. 1885.

Digitized by Google

land ausgesprochen. Sowohl die Linguistik wie die Untersuchung der Schädel und der Haare zeigen bei weitem nicht so große Differenzen, wie zwischen den verschiedenen Gliedern des arischen Stammes; die rote Rasse erscheint ihm als eine der großen primären Abteilungen des Menschengeschlechts.

Die Ausrottung der nordamerikanischen Indianer geht nach den Resultaten der Volkszählungen bei weitem nicht so rasch, als man gewöhnlich glaubt; es scheint eher ein Stillstand eingetreten zu sein, an vielen Punkten sogar eine Zunahme, besonders Quatrefages hat in einer Diskussion in der Pariser geographischen Gesellschaft entschieden die Ansicht vertreten, daß die anscheinende Abnahme, die man in der letzten Zeit beobachtet, auf eine Vermischung mit Weißen beruhe, da die Mestizen zu den Weißen gerechnet werden. Die Zahl der Cherokesen z. B. hat von 13 563 in 1825 sich auf 21 082 in 1876 vermehrt; darunter ist freilich viel Mischblut.

Ueber das Benehmen der Ameritaner gegen die alten Herren des Landes gab G. vom Rath ein sehr scharfes Urteil ab in seinen Vorträgen über Arizona; es sticht freilich sehr zu seinem Mackeil selbst gegen das der verschriebenen Spanier ab; besonders berechtigt ist der Vorwurf, daß die amerikanischen Missionsgesellschaften die Indianer völlig vernachlässigen.

Südamerika. Prinz Roland Bonaparte hat ein Prachtwerk über die ethnographischen Verhältnisse von Surinam herausgegeben. (Les Habitants de Surinam, Notes recueillies à l'Exposition coloniale d'Amsterdam en 1883. Paris 1884 avec 72 planches.) Da das Material dazu hauptsächlich in den in Amsterdam ausgestellten Erzeugnissen ꝛc. bestand, werden nur die Küsteninbianer und die Buschneger behandelt. Erstere zerfallen in drei Hauptabteilungen, Kalina oder Kariben, Warrau und Arowak; sie zählen aber nur circa 800 Seelen und nehmen rasch ab. Die Buschneger zählen circa 8000 Seelen und zerfallen in fünf Stämme, Aukaners, Bekofs, Moefingas, Saramakanan und Boniß; sie sprechen ein verdorbenes Englisch.

Die Zahl der Bewohner des Feuerlandes wird nach den neueren Forschungen auf etwa 8000 veranschlagt. Davon gehören etwa 2000 zu den Onas, einem patagonischen Tehuelschenstamm, welcher die Ostküste besiedelt hat; an der Westküste wohnen circa 3000 Alakulufs, Jäger und Fischer, und an der Südküste die ebenso zahlreichen Yahgans, ausschließlich Fischer. Letztere, gegenwärtig vielleicht der elendeste Stamm auf der Erde, haben nach den Berichten der sich mit ihrer Bekehrung abmühenden Missionäre eine sehr reiche Sprache, welche mindestens 30 000 Worte zählt und ganz sicher zu einer Zeit entstanden ist, wo der Stamm noch ein mächtiges, unter günstigeren Bedingungen lebendes Volk war. Südlich der Magelhaensstraße deuten ausgedehnte Haufen von Küchenabfällen auf stärkere ehemalige Besiedelung.

Die mittlere Größe der Yahgans hat Hyades mit 1,576 m gefunden, die der Frauen mit 1,478; doch maß ein Mann 1,660 m, eine Frau 1,577. Die Onas dagegen sind nach Hahn so groß oder größer als die Patagonier.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Tangentenskala am Vertikalgalvanometer. An einem Vertikalgalvanometer kann man leicht, außer der Winkelskala, auch eine Tangentenskala anbringen, so daß die Tangente des Ablenkungswinkels direkt abgelesen werden

kann. Statt eines Gradbogens nimmt man einen Sektor aus Messing, an dessen Bogen die Winkelgrade, etwa bis 45° aufgetragen sind. Bei einem Vertikalgalvanometer kann der Zeiger überhaupt nicht viel über 45° ausschlagen und außerdem hat man es durch Verschieben des Multiplikatorrahmens in der Hand den Ausschlag zu verkleinern.

Man macht den Gradbogen so groß, daß die Verbindungslinie DB von 45° rechts mit 45° links genau 100 mm beträgt; die halbe Sehne dieses Bogens beträgt alsdann 50 mm; ebenso groß ist die Senkrechte CA vom Mittelpunkt auf die Sehne. Die Konstruktion der Teilung ist auf diese Art sehr leicht. Auf der vom Mittelpunkt C ausgehenden Halbierungslinie CA des Sektors trägt man eine Strecke von 50 mm ab, zieht in A auf CA eine Senkrechte BD und macht sowohl AB wie AD = 50 mm. Hierauf zieht man die Kreisbogen BD und EF und bringt die Gradteilung an. Die halben Sehnen AB und AD teilt man in Millimeter, am besten so, daß die Teilstriche nach dem Mittelpunkt C gerichtet sind. — Bringt man sowohl die Grad- wie die Millimeterteilung auf beiden Seiten des Sektors an, macht die Spitze des Zeigers so groß, daß sie etwas über den Bogen EF hinausragt und schneidet das Segment BHD aus, so kann man auch von der Rückseite her beide Teilungen ablesen.

Steht der Zeiger z. B. auf 22 mm, so beträgt die Tangente 0,44. Sind zwei Stromstärken zu vergleichen, so hat man nur die Millimeterzahlen durch einander zu dividieren. (Lisser & Beneke, Februarheft, Seite 27). K.

Ein neues Galvanometer — Mikrogalvanometer — von J. Rosenthal. Ueber dieses Instrument sagt der Erfinder: Durch eine neue Anordnung der Windungen ist es mir gelungen ein Instrument herzustellen, welches bei nur 30 Ohm Widerstand alle bisherigen Instrumente an Empfindlichkeit bei weitem übertrifft und dabei für Thermoströme wie für physiologisch-elektrische Versuche brauchbar ist.

Digitized by Google

Die Einrichtung des Instrumentes ist aus den Abbildungen Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich.

Fig. 1 zeigt das Galvanometer in ganzer Ansicht. Auf einem Marmorfuß f, welcher durch die drei Stellschrauben e, g, h horizontal gestellt werden kann, erheben sich zwei vertikale Säulen m und n, welche zwischen sich die Platten i und k fassen. An k liegt der Dämpfer d (Fig. 2), festgeklemmt durch die Schraube q (Fig. 1),

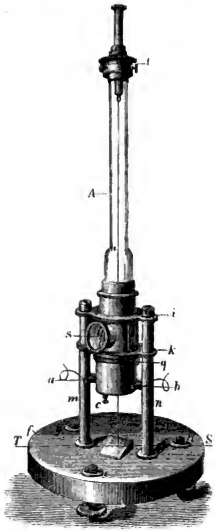


Fig. 1.

welche in eine Nut bei u (Fig. 2) eingreift. Bei a und b sind Klemmschrauben, die mit den Enden der Drahtrollen in Verbindung stehen.

Zwischen i und k befindet sich das aus zwei Halbcylindern zusammengesetzte drehbare Spiegelgehäuse. Auf die Platte i ist das Suspensionsrohr A aufgeschraubt, welches oben den Torsionskopf t trägt.

Die Magnetnadel ist ein kleiner, hufeisenförmiger Magnet h (Fig. 2), an dessen Polenden sich zwei horizontale gekrümmte Stifte x und y ansetzen. Diese Stifte sind mit der Nadel aus einem Stück gearbeitet und bilden die Pole derselben, auf welche die ablenkende Wirkung der Rollen aus nächster Nähe in kräftigster Weise ausgeübt wird. Die Polstifte sind Quadranten eines Kreises, dessen Mittelpunkt in der Drehachse der Nadel liegt. Sie gehen frei durch die Höhlungen der beiden Rollen r und s hindurch. Diese kleinen Rollen sind aus je 200 Windungen eines 0.05 mm dicken besponnenen Silberdrahtes gebildet und auf elfenbeinerne Röllchen gewickelt. Letztere sind zur Hälfte in den elfenbeinernen Rollenträger w eingelassen, welcher auch die Klemmen a und b trägt. Dieser Träger hat die Form eines Parallelepipedons und ist in zwei Längsschlitze des kupfernen Dämpfers d eingelassen. Festgehalten wird er in diesen durch die Glasplatte p, welche durch drei Schräubchen, wie c (Fig. 1 und 2) festgeklemmt ist und den Dämpfer nach unten abschließt. Der Dämpfer ist aus einem dicken cylindrischen Kupferstück mit centraler cylindrischer Bohrung hergestellt.

Oben trägt die hufeisenförmige Magnetnadel den

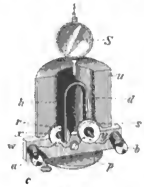


Fig. 2.

Silberspiegel s und ist mit demselben an einem Coconfaden aufgehängt.

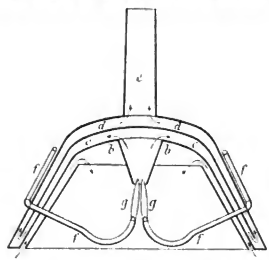
Das Instrument hat eine Gesamthöhe von 460 mm.

Kleine Ablenkungen sind den Stromstärken proportional.

Die Muskelströme bringen sehr starke Ausschläge hervor, die Nervenströme kaum stärkere als bei Wiedemanns Bussolen ohne Astasierung; die Ursache hiervon ist in dem großen Widerstand der Nerven begründet; es empfiehlt sich deshalb bei Untersuchung von Nervenströmen Rollen von größerem Widerstand zu verwenden.

Das Mikrogalvanometer wird von Dr. Th. Edelmann in München für M. 160 geliefert. (Wied. Ann. Bd. 23. 1884). K.

Neue Regenerativgaslampe von Fr. Siemens. Angespornt durch die sich stets mehrende Anwendung der



elektrischen Beleuchtung und mit Rücksicht auf die durch diese Art von Beleuchtung erzielte größere Helligkeit, sowie die dabei vermiedene Verderbnis der Luft, haben auch die Gastechniker sich bemüht, für die Benutzung der Gasleuchtkraft verbesserte Apparate herzustellen, um damit eine Verstärkung des Gaslichtes, sowie eine dabei gleichzeitig stattfindende Abführung der heißen Gase zu erzielen.

Bekannt sind die nach diesen Richtungen erzielten Erfolge der von Friedrich Siemens erfundenen Regenerativgaslampen. Neuerdings hat der Genannte eine ver-

Digitized by Google

bessere Konstruktion dieser Art ausgeführt, von welcher wir vorstehend eine Durchschnittsdarstellung geben.

Die Lampe besteht aus vier übereinander gestülpten Schirmen a, b, d, e aus Metall und von genauer oder angenähert parabolischer Form. Der innere Schirm a ist ohne Dach und innen blank, so daß er als Reflektor dient, ferner ist dieser Schirm a mit dem nächstfolgenden Schirme b derartig verbunden, daß der Raum zwischen a und b unterhalb offen bleibt, so daß die Luft von unten eintreten und durch diesen Raum hindurchziehen kann, wobei dieselbe sich an dem durch die Gasflammen erhitzten Schirme a erwärmt. Der zweite Schirm b, welcher unterhalb mit dem vierten Schirme e luftdicht verbunden ist, trägt in der Mitte seines Daches den nach unten sich verengenden Konus c, unter welchem die Gasflammen l brennen, von denen in diesem Falle zwei vorhanden sind; es werden jedoch auch solche Lampen mit vier und mit acht Flammen eingerichtet, wobei für jedes Flammenpaar ein Auffangkonus angebracht ist; diese mehrfachen Konusse werden symmetrisch um die Mitte des Schirmes b herum angeordnet. In den Zwischenraum der Schirme b und e ragt der oben geschlossene Schirm d so hinein, daß an seinem unteren Rande ein Raum frei bleibt. Die im Konus c aufsteigenden heißen Flammengase ziehen zwischen den Schirmen b und d niederwärts, um den unteren Rand von d herum und alsdann zwischen d und e aufwärts, worauf sie schließlich durch den mit dem Schirme e vereinigten Cylinder f, der als Schornstein dient, nach außen geführt ist, entweichen, so daß die Zimmerluft durch dieselben nicht verdorben werden kann. Seitwärts durch die Schirme hindurch sind die Gasröhren g geführt, an deren Enden sich die Brenner für die Flamme l befinden; es sind dies gewöhnliche Fischschwanzbrenner.

Hieraus ist ersichtlich, daß diese Lampe zur Beleuchtung von oben bestimmt ist und daß dieselbe zerstreutes Licht nach unten wirft, wobei das Licht auf seinen schattenwerfenden Gegenstand trifft, indem die untere Oeffnung des Schirmes a ganz frei ist. Die auf diese Weise erzielte Beleuchtung ähnelt der Beleuchtung mit zerstreutem Tageslichte und ist für die Augen angenehm. Außerdem gewähren diese Lampen aber auch im Verhältnis zur Beleuchtung eine bedeutende Gaseersparnis, die sich im Vergleich zu den schirmlosen Gasbrennern auf 30 Prozent belaufen soll. Schw.

Litterarische Rundschau.

E. Kittler, Handbuch der Elektrotechnik. I. Bd. 1. Hälfte. Stuttgart, F. Enke. 1885. Preis 9 ℳ

Ueber Elektricität ist zwar in der letzten Zeit sehr viel geschrieben worden, namentlich ist eine große Zahl populärer, größerer und kleinerer Werke erschienen, welche zum Teil recht wohl für das Publikum hinreichen, für welche sie bestimmt sind. Dagegen fehlte es bislang — und es ist dies auch begreiflich, da die Elektrotechnik noch eine sehr junge Wissenschaft ist — an einem größeren, wissenschaftlich angelegten Werke, welches strengeren Anforderungen genügen kann.

Neuerdings nun ist in dem Verlage von F. Enke die 1. Hälfte des 1. Bandes eines auf 2 Bände berechneten Werkes erschienen, welches das Wichtigste dessen, was die Elektrotechnik bis jetzt hervorgebracht, in wissenschaftlichem Gewande vorführt.

Die ganze Anlage des Werkes deutet darauf hin, daß es nicht, wie einige im Auslande erschienene Bücher, nur die mathematischen Grundlagen der Elektrotechnik darbieten will; es hat sich vielmehr, soweit die erste Hälfte des ersten Bandes dies erkennen läßt, die Aufgabe gestellt, die praktische, physikalisch-mechanische Seite der Elektrotechnik hervorzukehren, diese aber mit den nötigen streng wissenschaftlichen Erläuterungen zu versehen.

Galvanometer von Deprez & d'Arsonval.
(Aus „Kittler, Handbuch der Elektrotechnik".)

Es ist also ein Buch, welches für den studierten Elektrotechniker, sowie für jeden Physiker von Fach, welcher diesen jüngsten Zweig seiner Wissenschaft nach der theoretischen und praktischen Seite hin kennen lernen will, von höchstem Wert.

Der vorliegende Anfang des Werkes behandelt im ersten Kapitel unter der Ueberschrift: „Das magnetische Feld" die wichtigsten Eigenschaften der Magnete, namentlich die Kraftlinien.

Das zweite Kapitel behandelt „Die Induktion in linearen Leitern und zwar sowohl die Magneto-, als die Volta- und die Selbst-Induktion".

Das dritte Kapitel behandelt „Die Induktion in körperlichen Leitern" mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Wärmeentwickelung der Induktionsströme.

Das vierte Kapitel behandelt „Das Induktiorum" — d. h. die Beschaffenheit eines Induktionsapparates und der zugehörigen Unterbrechungsvorrichtungen.

Nach diesen Vorbemerkungen geht der Verfasser zu der Erklärung und Beschreibung der Gleichstromsysteme und dynamo elektrischen Maschinen ausführlich behandelt.

Nunmehr folgt das Wichtigste über das neuere Meßsystem, die Theorie der elektrischen Meßinstrumente, welches alles nur irgend Bedeutsame umfaßt. Die Ausstattung

Digitized by Google

dieses Werkes, welches wir mit Recht als bis jetzt einzig in seiner Art dastehend bezeichnen können, indem es Theorie und Praxis in der glücklichsten Weise verbindet, ist eine treffliche. Als Illustrationsproben verweisen wir auf Fig. 188, Galvanometer von Deprez & d'Arsonval, und auf Fig. 214b, das Elektrodynamometer von Siemens & Halske.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Wilh. Langsdorff, Gang- und Schichtenstudien aus dem westlichen Oberharz. Nebst einer geologischen Karte des nördlichen Westharzes in Farbendruck. Clausthal, H. Uppenborn. 1885. Preis 6 ℳ 50 ₰.

Diese Arbeit ist die Fortsetzung und Ergänzung der bei den früheren Publikationen desselben Verfassers, über welche in dieser Zeitschrift (Jahrgang 1885, S. 127) referiert wurde. Er dehnt die in jenen Arbeiten gewonnenen Resultate nun auch auf die Gegend zwischen Clausthal, Grund und Lautenthal, d. h. auf den durch den Bergbau aufgeschlossenen Teil des Westharzes aus. Die beigegebene Karte erläutert die vom Verfasser besprochenen Verhältnisse.

Im ersten Teil erörtert der Verfasser seine Ansicht über das Auftreten und Verhältnis der verschiedenen Glieder der Devon- und Kulmformation. In der zweiten Hälfte der Arbeit wird, wie in den früheren Arbeiten, das Vorhandensein zahlreicher Gruppen von Gängen und Spalten hervorgehoben, welche die Kontinuität der Schichten so unterbrechen, daß dieselben zwischen jenen nur als kurze Bruchstücke erscheinen. Neben den bereits durch den Bergbau bekannten und festgelegten Gangspalten, deren Verlauf weiter verfolgt wird, stellt der Verfasser eine nicht geringe Zahl von ihm neuermittelter Gänge und Nebenspalten auf. Zwischen den Hauptgängen erscheinen Quersprünge, welche mit der großen Oderspalte parallel laufen.

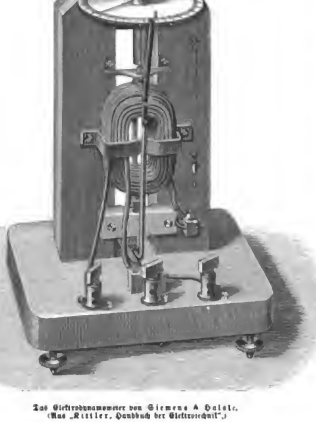
Wenn auch der Zusammenhang der Gangsysteme von Clausthal und Andreasberg, den der Verfasser zu erweisen sucht, an und für sich große Wahrscheinlichkeit für sich hat, so wird man doch das Urteil auch der anderen in diesem Gebiete kundigen Forscher, z. B. Kayser's, abzuwarten haben, ehe man jenem Zusammenhang gerade in der Form zustimmen kann, welche der Verfasser für denselben annimmt.

Die mit so großem Fleiße durchgeführte Arbeit des Verfassers kann aber jedenfalls als ein wertvoller Beitrag zur Aufklärung der gewiß nicht einfachen tektonischen Verhältnisse des Westharzes bezeichnet werden, wenn auch eine vollständige Klarstellung erst durch fortgesetzte Beobachtungen zu erreichen ist.

Bonn. Prof. Dr. v. Lasaulx.

H. von Dechen, Geognostischer Führer zu der Vulkanreihe der Vorder-Eifel. Nebst einem Anhange über die vulkanischen Erscheinungen der Hohen Eifel. Zweite verbesserte Auflage. Mit einer Karte. Bonn, Max Cohen & Sohn. 1886. Preis geb. 8 ℳ.

Man kann wohl sagen, daß der Verfasser der vorliegenden zweiten Auflage dieses Führers in das so überaus interessante Gebiet der vulkanischen Eifel, der allverehrte Nestor unter den deutschen Geologen, einem allseitig dringend empfundenen Wunsche Rechnung trägt, indem er mit jugendlicher Arbeitskraft diese verbesserte Auflage der längst vergriffenen ersten folgen läßt.



Zur Elektrodynamometer von Siemens & Halske.
(Aus „Kittler, Handbuch der Elektrotechnik".)

Wenn auch im allgemeinen die Anordnung und die Behandlung des Stoffes die gleiche geblieben ist wie früher, so begegnet man doch auf jeder Seite Vermehrungen und Verbesserungen. Ganz besonders sind die ingnischen zum Teil auf Veranlassung des Verfassers für den Zweck dieses Führers ausgeführten mineralogisch-petrographischen Bestimmungen eines großen Teiles der Laven und jüngerer Eruptivgesteine des Gebietes überall hinzugekommen.

Mit der Gegend von Berbrich beginnend, geht die Beschreibung, in nordwestlicher Richtung vorschreitend, bis zu dem Vulkane des Goldberges bei Ormont, dem äußersten in dieser Reihe, vor. Ueberall ist eine reiche Menge geognostischen Details geboten, auch dieses gegen die frühere Auflage durch erneute, noch in den letzten Jahren wiederholte eigene Besuche des greisen Geologen vermehrt und revidiert.

Von den beschriebenen Laven sind 24 reine Nephelinlaven ohne Leucit, 42 nephelin- und leucithaltige und 8 reine Leucitlaven ohne Nephelin.

Auch bei den vulkanischen Punkten der Hohen Eifel werden zahlreiche neue Beobachtungen und petrographische Bestimmungen den früheren hinzugefügt. Endlich werden die Basalte der Hohen Eifel, nicht weniger als 188 kuppenförmige und 16 gangförmige Vorkommen beschrieben und schließlich auch das Basaltkonglomerat von 9 einzelnen Fundstätten aufgeführt.

Die beigegebene geognostische Karte der vulkanischen Eifel ist die von J. Roth unter wissenschaftlicher Beihilfe von H. von Dechen herausgegebene Karte von C. Mitscherlich, deren erneutes Erscheinen und Zugabe zu dem Führer ebenfalls mit Freuden begrüßt werden muß.

Dem Geologen unentbehrlich, jedem Besucher der auch an landschaftlichen Schönheiten reichen vulkanischen Eifel, die jetzt durch Eisenbahnen leichter zugänglich geworden, ein Hilfsmittel wertvoller Belehrung, wird die vorliegende

Digitized by Google

zweite Auflage des Führers immer das Gefühl lebhaften Dankes gegen den unermüdlichen Verfasser hervorrufen, der ihm in Gedanken in manch herzlichem „Glück auf" zueilen wird.

Bonn. Prof. Dr. v. Lasaulx.

Karl Bock, Im Reiche des weißen Elefanten. Deutsche Ausg., besorgt durch Dr. F. M. Schröter. Leipzig, Ferd. Hirt & Sohn. 1885. Preis 8 *M.*

Der dänische Reisende K. Bock besuchte in den Jahren 1881 und 1882 Siam und Lao; er gelangte, teilweise die Wasserstraße des Menam (Meping) benutzend, bis nach Kiang-Tsen an der Grenze der Kiau- oder Schanstaaten. Seine Erfahrungen und die wissenschaftlichen Resultate der Reise bringt er in dem oben angegebenen Werke vor die Oeffentlichkeit. Es zerfällt in die eigentliche Reisebeschreibung und drei wissenschaftliche Beigaben, wovon die erste über die Gebräuche der königlichen Familie von Siam und die Stellung der Prinzen, die andere über Geographie, Klima und Bevölkerung Siams und die dritte über die siamesische Zeitrechnung handelt. Infolge dieser Einteilung bildet die Beschreibung der Reise eine angenehm zu lesende fortlaufende Erzählung, in die Bemerkungen über Ethnographie, Flora und Fauna der durchwanderten Gebiete passend eingeflochten sind. Nebenbei kommt eine große Anzahl von Illustrationen, es sind an 50, der Anschauung des Lesers zu Hilfe. Der reiche Inhalt und die schöne Ausstattung empfehlen das Werk von selbst.

Frankfurt a. M. Dr. *F.* Höster.

H. Landois, Westfalens Tierleben. Die Vögel in Wort und Bild. Erste Lieferung. Paderborn und Münster, Ferdinand Schöningh. 1886. Preis 1 *M.* 80 ₰.

Wenn dieses Buch, von dem ein erster Teil „Säugetiere" schon im Vorjahre erschien, eines unserer originellsten Zoologen auch zunächst nur für Westfalen geschrieben ist, und es hier gewiß, wie die Verlagsbuchhandlung hofft, zu einem „Familienbuch für jedes Haus, für jede Familie" werden wird, so wird doch nicht nur der Naturforscher von Beruf, sondern auch jeder Liebhaber, auch wenn er nicht auf der roten Erde haust oder ihr entstammt, mit großer Befriedigung und nicht ohne Nutzen die an trefflichen Beobachtungen reichen, reizend frisch geschriebenen Charakterbilder lesen. Die erste Lieferung dieses zweiten Teils behandelt die Ordnung der Kletervögel, die zweite (nicht wie als Druckfehler stehen geblieben ist dritte) Ordnung der Schreivögel, und von der dritten, den Sängern, die erste Familie: die Schwalben. Die von Landois' Meisterhand gezeichneten Abbildungen stellen, abgesehen von einer Anzahl Holzschnitten im Text, auf drei Vollbildern den Kuckuck, den Wiedehopf und die Rauchschwalbe in sehr charakteristischer Weise dar. Die Ausstattung macht der Verlagsbuchhandlung alle Ehre.

Leipzig. Prof. Dr. **W.** Marshall.

W. Kobelt, Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis. Herausgegeben von der Dr. Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. Frankfurt a. M., Diesterweg. 1885. Preis 10 *M.*, geb. 12 *M.* 50 ₰.

Eine im Jahre 1884 unternommene Reise nach Algerien und Tunis gab dem Verfasser die Veranlassung zu dem vorliegenden Werk. Kobelt ist ein scharfer Beobachter, das zeigt uns jede Seite seiner neuesten Publikation; nichts entgeht ihm, überall schildert er nach eigener Anschauung als ein Mann, der viel gesehen hat und das Gesehene überall zu vergleichen und zu verwerten weiß. Die keine naturwissenschaftliche Schulung befähigt ihn, die Landschaft als Ganzes vor uns aufzurollen; dann aber, hat sich der Blick hinlänglich gelabt an der landschaftlichen Schönheit oder an dem einzigartigen Bild, ja dann muß jeder einzelne Stein, der das Bild zusammensetzen half, sich eine gründliche wissenschaftliche Untersuchung gefallen lassen. Daß er überall das klarbewußte Ziel hat, Besonderes, sozusagen Specialitäten, herauszufinden und für die Dr. Senckenbergischen Sammlungen zu verwerten, macht uns seine Reise nur noch interessanter und nötigt uns, ihm als Führer blindlings zu folgen, ohne daß man je eine Ermüdung spürte.

Das sind in Kürze die Vorzüge des vorliegenden Reisewerkes, das diejenigen nicht außer acht lassen können, welche sich für die angegebenen Länder besonders interessieren oder welche sie zu bereisen gewillt sind.

Eine stattliche Liste der von Kobelt für das naturhistorische Museum eingebeimsten Naturaschätze (S. 457 bis 478), bestimmt von Dr. Böttger und Saalmüller, vervollständigt das vorliegende Werk und macht es der Wissenschaft nur noch wertvoller und unentbehrlicher. Die Dr. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft hat sich durch Publikation des vorliegenden Werkes wieder von neuem den gerechtesten Anspruch auf unseren Dank erworben.

Die äußere Ausstattung des Buches ist dem Inhalte entsprechend gediegen, die Illustrationen (13 Vollbilder und 11 Abbildungen im Text) sind zweckentsprechend.

Frankfurt a. M. Dr. Gotthold.

O. Taschenberg, Bilder aus dem Tierleben (Wissen der Gegenwart). Leipzig und Prag, G. Freytag. 1885. Preis 1 *M.*

Taschenberg tun., dem wir schon ein in derselben Sammlung erschienenes Büchlein über die Verwandlung der Tiere verdanken, hat es verstanden, auch in diesem neuen Werkchen interessante Themata in geschickter und anziehender Weise zu behandeln. In fünf Kapiteln erörtert er die Fragen: Was ist ein Tier? Wie entstehen die Tiere? Bepsricht in großen Zügen die allgemeinen Lebensbedingungen der Tiere und in ganz besonders hübscher Form ihre Gesellschaften, Staaten und Kunsttriebe. Da das auch sonst gut ausgestattete Buch noch mit 86 naturgetreuen Abbildungen, unter denen verhältnismäßig nur wenige alte Bekannte sind, geschmückt ist und bei alledem nur 1 Mark kostet, so wird es für die Bibliothek eines jeden Gebildeten und namentlich der reiferen männlichen Jugend eine leicht beschaffbare, erwünschte und mit bestem Gewissen warm zu empfehlende Bereicherung sein.

Leipzig. Prof. Dr. **W.** Marshall.

Henry Lansdell, Russisch-Centralasien, nebst Kuldscha, Buchara, Chiwa und Merw. Deutsche Ausgabe, bearbeitet von H. Wobeser. Drei Bände. Leipzig, Ferdinand Hirt & Sohn. 1886. Preis der drei Bände 20 *M.*

Immer mehr in den Vordergrund der allgemeinen Aufmerksamkeit treten die russischen Gebiete in Centralasien. Mit dem Vorwärtsschieben der Grenzen dieses asiatischen Rußlands nach Süden zu lichtet sich aber zugleich gar manches Dunkel, das über jene Regionen noch vor nicht allzu langer Zeit ausgebreitet lag. Rußland sucht mit ihrer politischen Eroberung auch die wissenschaftliche in dankenswerter Weise zu verbinden, und Expedition auf Expedition wird, um diesem Zwecke gerecht zu werden, ausgerüstet und ausgesandt. Leider sind ihre Publikationen fast nur dem Kreise der russischen Leser verständlich, da nur selten Uebertragungen dieser Berichte ins Deutsche, Französische oder Englische stattfinden. Mit um so größerer Genugthuung müssen wir daher ein Werk begrüßen, das sowohl auf eigener Anschauung wie auf die russischer, deutscher, englischer und französischer Forscher fußend, in gedrängter Kürze, aber das Wesentliche überall berücksichtigend, nicht nur die Resultate selbständiger Forschung in jenen Ländern unter russischem Zepter, sondern auch die Ergebnisse der Forschungen Reisender der genannten Völker in glücklicher Weise uns zu vermitteln versteht. Henry Lansdell's „Russisch-Centralasien" darf mit Fug und Recht zu den hervorragendsten Erscheinungen der heutigen Reiseliteratur gerechnet werden. Schon die Art der Anlage des Werkes verrät den gewandten Schriftsteller,

Digitized by Google

der will, daß sein Buch von allen gelesen werde. Um dies Ziel zu erreichen, teilt er seine Lehre in drei Gruppen und rät nun dem „allgemeinen" Leser den historischen Teil des Itinerars zur Durchsicht an, dem „studierenden", welcher über das von Lansdell bereiste Land, seine Geographie, Geologie, Tierwelt, seinen Pflanzenwuchs und die Eigenschaften seiner Bewohner, seine Regierung, Sprache und Religion sich zu unterrichten wünscht, die eingehende Berücksichtigung der Fußnoten, die obige Themata behandeln, und empfiehlt schließlich dem „studierten" und gelehrten Leser und dem wissenschaftlichen Fachmanne die dem Buche beigefügten Anhänge über Geographie, Astronomie, Statistik u. dgl. In Beziehung auf den statistischen Teil dürfte das vorliegende Werk eine vorzügliche Quelle werden über die bezüglichen Verhältnisse Russisch-Asiens, da der Verfasser bei seinen Angaben fast immer aus amtlichem Materiale schöpfen konnte. Lansdell hat auf seiner Reise nahe an 20 000 km, teils zu Wasser und zu Wagen, teils zu Pferde und Kamel zurückgelegt. Vom europäischen Rußland ausgehend ging die Reise zuerst nach Omsk in Sibirien, von da über Semipalatinsk nach Kuldscha, darauf in südwestlicher und südlicher Richtung über Tschentsent, Taschkent und Kokant nach Buchara, um dann westwärts über Tschardschui und China nach Krasnowodsk am Kaspischen Meere und von dort über Baku, Tiflis, Poti und Batum nach Odessa zurückzukehren.

Das Werk liest sich außerordentlich angenehm, zumal da der Uebersetzer es verstanden hat, den Fluß der Erzählung durch geeignete Kürzungen unwesentlicher Weitschweifigkeiten, die im Originale sich häufiger finden, passend zu vermitteln. Viele gute Abbildungen und eine Karte Centralasiens mit ethnographischer Ueberschrift vervollständigen den Inhalt des schön ausgestatteten Werkes.

Frankfurt a. M. Dr. F. Höfler.

5. Graetz, Die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie und Telegraphie. Für weitere Kreise dargestellt. Mit 365 Abbildungen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Stuttgart, Verlag von J. Engelhorn. 1885. Preis 7 ℳ.

Das vorliegende Buch ist zur Einführung in die Elektricitätslehre im allgemeinen, in die Elektrotechnik im besonderen bestimmt; es sollen in demselben die Principien dargelegt werden, nach welchen die Vorrichtungen der Elektrotechnik konstruiert wurden. Richtig bemerkt der Verfasser, daß, da die elektrotechnische Sturmflut sich allmählich zu verlaufen beginnt, bald das Uebermaß an leichter Ware weggespült sein wird und nur das Gute und Solide bestehen bleibt. Dieses Wesentliche zu erörtern, hat sich der Verfasser zur Aufgabe gemacht; daß er diese letztere in vortrefflicher Weise gelöst hat, wird ihm wohl niemand versagen können.

Die zweite Auflage unterscheidet sich mehrfach von ihrer Vorgängerin; sowohl in der Darstellung des Einzelnen als auch des Ganzen traten mancherlei Modifikationen ein; es wurden ferner vielfache Zusätze gemacht, durch welche ein besseres Verständnis oder eine schärfere Begründung der einzelnen Partien erreicht wurde, andererseits aber auch den neuesten Forschungen auf dem Gebiete der praktischen Elektricitätslehre Rechnung getragen ist. So wurden in der zweiten Auflage des vorliegenden Werkes, eingehender als es in der ersten geschehen ist, die Meßmethoden besprochen und auch die mathematische Theorie der wichtigsten derselben in einem Anhange berücksichtigt. Vorzüglich ist es das Universalgalvanometer von Siemens, welches eingehend betrachtet wird und dessen Anwendung zur Bestimmung des Widerstandes von Elementen und der elektromotorischen Kraft derselben gelehrt wird. Die auf den magnetischen Wirkungen des elektrischen Stromes beruhenden Meßinstrumente erfuhren in der vorliegenden Auflage ebenfalls namhafte Erweiterungen; der Leser wird aus dem diesbezüglichen Abschnitte ersehen, welche Instrumente vorzugsweise zur Messung von schwachen, welche ferner hauptsächlich zur Bestimmung der Intensität starker Ströme geeignet sind. Der Begriff der elektrischen Kapazität, den wir in der ersten Auflage vermisten, sowie eine Anderung des Messens dieser wichtigen Größe, wurde diesmal ebenfalls gegeben. — Eine wesentliche Bereicherung erfuhr das vorliegende Werk durch Aufnahme der Erörterungen über das absolute, das elektromagnetische und das elektrostatische Maßsystem. Wichtig sind auch die Erläuterungen über das Verhältnis der elektrostatischen zu den elektromagnetischen Einheiten und über die experimentelle Bestimmung des Ampère und Ohm. — In dem S. 201 und auch früher angegebenen Gesetze der Wirkung eines Stromelementes auf einen Magnetpol fehlt die Abhängigkeitsbeziehung der wirksamen Kraft von dem Winkel, welchen die Verbindungslinie des Magnetpols und des Stromelementes mit letzterem bildet. — In der Lehre von den Induktionswirkungen des galvanischen Stromes und der Magnete hätte Referent eine eingehendere Erörterung der Kraftlinien gewünscht; es lassen sich z. B. mit Hilfe dieses von Faraday in die Wissenschaft eingeführten Begriffes die Wirkungsverhältnisse der Dynamomaschinen außerordentlich einfach und klar darstellen und einheitlicher behandeln.

Genau die Hälfte des Buches ist den „Anwendungen der Elektricität" gewidmet. Alles weniger Wesentliche wurde auch in diesem zweiten Teile beiseite gelassen, und man fühlt sich nicht, wie man es leider bei der Lektüre vieler anderer Schriften über Elektrotechnik empfindet, durch das Vielerlei erdrückt. Nur in der Telegraphie wären einige Erweiterungen erwünscht gewesen, insbesondere die Multiplextelegraphie hätte wenigstens in den Grundzügen dargelegt werden sollen.

Auch in diesem Abschnitte treffen wir mannigfaltige Zusätze an, die den Beweis liefern, daß der Verfasser das Buch den neuesten Forschungen entsprechend umgestaltet hat.

Der Abschnitt über elektrische Beleuchtung hat keine namhaften Veränderungen erfahren.

Die Erwähnung der Versuche von Deprez, auf die elektrische Kraftübertragung bezugnehmend, ferner der noch nicht vollkommen ausgebildeten Telpherage, machen die wesentlichsten Erweiterungen des fünften Kapitels aus.

In aller Kürze wenigstens hätte in dem Abschnitte, in welchem der chemischen Wirkungen des Stromes gedacht wird, der bemerkenswerten Experimente von Göpelsröder über elektrische Färbung gedacht werden sollen.

Es ist das dem Referenten vorliegende Buch kein Allmählichprodukt, und es muß jeder vorurteilsfreie Leser desselben zugeben, daß zur Bearbeitung desselben viel Geschick gehörte; es möge daher allen jenen empfohlen werden, die einen klaren Einblick in den heutigen Stand der Elektricitätslehre gewinnen wollen.

Wien. Prof. Dr. J. G. Wallentin.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Januar 1886.

Allgemeines. Biographieen.

Annalen der Physik und Chemie. Hrsg. v. G. Wiedemann. Jahrg. 1886. (12 Hfte.) 1. Hft. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. pro hft. M. 31.

Archiv f. Naturgeschichte. Hrsg. v. F. v. Martens 51. Jahrg. 1885. 4. Hft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 10.

Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Begründet v. J. C. Poggendorff. Hrsg. v. G. u. E. Wiedemann. 10. Bd. (12 Hfte.) 1. Hft. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. pro hft. M. 16.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abtg. 34 Lfg. Inhalt: Handwörterbuch d. Chemie. 16. Lfg. Breslau, Eduard Trewendt. Subskript.-Pr. M. 3.

Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel u. der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Hrsg. v. der zoolog. Station zu Neapel. 13. Monographie. Inhalt: Kolonieübildende Radiolarien (Sphärozoeen) v. E. Brandt. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 40.

Institute, die naturwissenschaftlichen u. medicinischen, der Universität u. die naturhistorischen Sammlungen der Stadt Strassburg. Festschrift f. die 58. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte. Strassburg, J. H. Ed. Heitz. M. 4.

JFG. Zeitschrift f. alle naturwissenschaftlichen Liebhabereien. Hrsg. v. K. Ruß. 11. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Magdeburg, Creutz'sche Buchh. Vierteljährl. M. 4.

Digitized by Google

Naturae novitates. Bibliographie neuer Geschenkungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exakten Wissenschaften. 6. Jahrg. 1886. (24 Nrn.) Nr. 1. Berlin, R. Friedländer & Sohn. pro hft M. 4.

Naturforscher, der. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Begründet w. W. Sklarek, hrsg. v. C. Schumann. 19. Jahrg. 1886. Nr. 1. Tübingen, H. Laupp'sche Buchh. Vierteljährl. M. 4.

Naturwissenschaftliche. 1. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Vierteljährl. M. 2. 50.

Umschau, naturwissenschaftlich-technische. Hrsg. v. Th. Schmeitz. 2. Jahrg. 1885/86. 7. Heft. Jena, Fr. Mauke's Verlag. Vierteljährl. M. 3.

Wochenschrift f. Astronomie, Meteorologie und Geographie. Red. v. H. J. Klein. Neue Folge 29. Jahrg. 1886. Nr. 1. Halle, H. W. Schmidt. pro hft. M. 10.

Zeitschrift f. mathematischen u. naturwissenschaftl. Unterricht. Hrsg. v. J. C. B. Hoffmann. 17. Jahrg. 1886. (8 Hfte.) 1. Hft. Leipzig, B. G. Teubner. pro hft. M. 12.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Bendz, F., Grundzüge der physikalischen Geographie. Berlin, Jul. Springer. M. 1. 50.

Frey, H., Das Windrad u. die mittelsteifige Technik. 8. Aufl. Leipzig, Wilh. Engelmann. 9.

Fröhlich, C., Die hydromechanische Maschine. Eine physikalische Beschreibung f. d. techn. Gebrauch. Berlin, Jul. Springer. M. 8.

Hommel, E., Uebg. d. Verlaut d. Jisagrams an mittleren Wärmemessg. Stuttgart, J. B. Metzler'sche Buchh. M. 2. 80.

Münch, P., Lehrbuch d. Physik. 8. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagsh. M. 4.; Gebdn. M. —. 60.

Reis, P., Elemente d. Physik, Meteorologie u. mathematischen Geographie. 3. Aufl. Leipzig, Quandt & Handel. M. 4. 50.

Repertorium f. Meteorologie. Hrsg. v. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften, red. v. H. Wild. 9. Bd. St. Petersburg, Leipzig, Voss' Sort. M. 19.

Rundschau, elektrotechnische. Hrsg. v. Th. Stein. 3. Jahrg. 1886. (12 Nrn.) Nr. 1. Halle, Wilh. Knapp. Vierteljährl. M. 1. 50.

Sitzungsberichte d. physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. 17. Hft. 1. Okt. 1884 bis 1. Okt. 1885. Erlangen, Gharles Heyder. M. 1. 60.

Zeitschrift f. Elektrotechnik. Red.: J. Karels. 4. Jahrg. 1886 (12 Hfte.) 1. Hft. Wien, L. Hell's Sortiment. pro hft. M. 16.

Chemie.

Bunsen, R., Flammenreaktionen. 2. Aufl. Heidelberg, Gustav Köthe. M. 1.

Centralblatt, chemisches. Red.: R. Arendt. 5. Folge. 17. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Hamburg, L. Voss. pro hft. M. 30.

Chemiker und Techniker, der. Correspondenzblatt des Vereins deutscher Berufs-Chemiker. Hrsg. von H. Kröker. 2. Jahrg. 1886. (52. Nrn.) Nr. 1. Leipzig, Gustav Rüdisch. Vierteljährl. M. 3.

Fresenius, C. R., Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 15 Aufl. 2. Abdr. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 3. 50.

Jacobsen, O., Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie, mit Hinweis auf Maschinen, Apparate u. Litteratur. 1885. 1. Halbjahr. 1. Hälfte. Berlin, R. Gärtner's Verlag. M. 3. 20.

Journal für prakt. Chemie. Hrsg. v. G. v. Meyer. Jahrg 1886. (52 Nrn.) Nr. 1 u. 2. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. pro hft. M. 22.

Repertorium der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege. 6. Jahrg 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Hamburg, L. Voss. pro hft. M. 18.

Richter, M. v., Lehrbuch der anorganischen Chemie. 5. Aufl. Bonn, Max Cohen & Sohn. M. 9.

Roscoe, H. E., u. C. Schorlemmer, Ausführliches Lehrbuch der Chemie. 4. Bd. Die Kohlenwasserstoffe u. ihre Derivate. 2. Thl. 1. Abth. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 6. 50.

Ruddorff, F., Anleitung zur chemischen Analyse f. Anfänger. 7. Aufl. Berlin, O. W. Müller. M. —. 20; Karrenpap. M. —. 30.

Zeitschrift f. analytische Chemie. Hrsg. v. C. R. Fresenius unter Mitwirkung von H. Fresenius. 25. Jahrg. 1886. 1. Heft. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. pro hft. M. 12.

Mineralogie, Geologie, Oreognosie, Paläontologie.

Felisch, M., Fauna der Gastropie u. d. Rudisten der Permformation Böhmens. 2. Bd. 2. Hft. Prag, Fr. Rivnac. In Mappe M. 32.

Könnich, A., Geologische Skizze der westlichen Alpen. Ein Vortrag. Meisen, Louis Wölcke. M. —. 60.

Specialkarte, geologische, d. Königreichs Sachsen. 1: 25 000. Hrsg. vom k. Finanz-Ministerium. Beard. unter Leitung v. H. Credner. Sect. 13. Chemnitz. Mit Erläuterungen. Inhalt: Wurzen, beard. v. F. Schalch. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 3.

Botanik.

Centralblatt, botanisches. Hrsg. v. O. Uhlworm u. W. J. Behrens. 7. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Kassel, Theodor Fischer. pro hft. M. 28.

Jahrbücher, botanische, f. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeographie. Hrsg. v. A. Engler. 7. Bd. 2. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 6.

Oborny, A., Flora von Mähren u. Österr. Schlesien. 5. Thl. Brünn, Carl Winiker. M. 3. 60.

Willkomm, M., Illustrationes floras Hispaniae insularumque Balearum. 11. Livr. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsh M. 12.

Zeitschrift, österreichische botanische. Red.: A. Skofitz 36. Jahrg. 1886. (12 Nrn.) Nr. 1. Wien, K. Gerold's Sohn. pro hft. M. 16.

Zeitung, botanische. Red.: A. de Bary, L. Just. 44. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Leipzig, Arthur Felix. pro hft. M. 22.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Anzeiger, zoologischer. Hrsg. v. J. R. Carus. 9. Jahrg 1886. (ca. 26 Nrn.) Nr. 213. Leipzig, Wilh. Engelmann. pro hft. M. 15.

Bericht üb. d. wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1884, v. Th. Bertkau u. G. v. Martens, Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 10.

Fischer, J. G., Uebs. e. Katalogs Reptilien u. Amphibien v. d. Insel Xlao u. über e. zweite Art der Gattung Anniella Gray. Hamburg, J. Friederichsen & Co. M. 1. 50.

Grundzüge, d. Lehrbuch d. Physiologie. Begründet von R. Wagner, fortgeführt v. C. Funke, neu bearb. v. A. G. 7. Aufl. s. Hfg. Hamburg, L. Voß. M. 3.

Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift f. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. C. Gegenbaur. 11. Bd. 3. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 15.

Insekten-Welt, die. Zeitschrift d. internationalen Entomologen-Vereins. 2. Jahrg. 1886. (24 Nrn.) Nr. 19. Brandenburg a. H., Hugo Bantz. Vierteljährl. M. 2.

Krauchenberg, R., Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. Hamburg, J. Friederichsen & Co. M. 1. 20.

Martini u. Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu herausgeg. v. H. C. Küster. M. Kobelt u. A. H. Wintnauf 336. u. 337. Lfg. Nürnberg, Bauer & Raspe. à M. 9.

Mittheilungen d. ornithologischen Vereins in Wien. Red.: G. v. Hayek. 10. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Wien, Wilh. Frick. pro hft. M. 12.

Nachrichten, entomologische. Begründet v. F. Katter, hrsg. v. F. Karsch. 12. Jahrg. 1886. (21 Nrn.) Nr. 1. Berlin, R. Friedländer & Sohn pro hft. M. 6.

Owsianowski, Ph., Studien üb. das Gi, hauptsächlich bei Knochenfischen. Leipzig, Voss' Sort. M. 3.

Schacht, H., Aus dem Vogelleben der Heimat. Ornithologische Vorträge. Detmold, Hinrichs'sche Buchh. M. 3.; geb. M. 4.

Semper, G., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Thl. Wissenschaftliche Resultate. 3. Bd. Landmollusken. 7. Lfg. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 12. 80.

Weit, die gefiederte. Zeitschr. f. Vogelliebhaber, -Züchter u. -Händler. Hrsg. v. P. Ruß. 15. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Magdeburg, Creutz'sche Buchh. Vierteljährl. M. 3.

Zeitschrift, berliner entomologische (1875—1880 dtsche. entomologische Zeitschr.). Hrsg. v. dem Entomolog. Verein in Berlin. Red.: G. J. Kolbe. 29. Bd. 1885. 1. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 12.

Zeitschrift, deutsche entomologische. Hrsg. v. der deutschen entomolog. Gesellschaft in Verbindung mit G. Kraatz. 29. Jahrg. 1885. 1—3. Hft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 28.

Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie, begründet von C. Th. v. Siebold u. A. v. Kölliker, hrsg. v. A. v. Kölliker und E. Ehlers. 43. Bd. 1. Hft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 10.

Zeitung, Wiener entomologische. Hrsg. v. J. Mik, G. Reitter, F. A. Wachtl. 5. Jahrg. 1886. (10 Hfte.) 1. Hft. Wien, Alfred Hölder. pro hft. M. 8.

Zuchl, H., Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte Thierkunde. 1. Kursf. 7. Aufl. Berlin, Burmester & Stempell. M. —. 35.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Ausland, das, Wochenschrift f. Länder- u. Völkerkunde. 59. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1. Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchh. Vierteljährl. M. 7.

Nordenskiöld's Vegafahrt um Asien u. Europa. Nach Nordenskiöld's Berichten u. weiteren Briefe bearbeitet v. O. Ermon. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 5.; geb. M. 6. 50.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Januar 1886.

Der Monat Januar ist charakterisiert durch meist trübes, ziemlich kaltes Wetter mit häufigen Niederschlägen. Hervorzuheben sind die starken Schneefälle vom 7. auf den 8. in Großbritannien, und vom 11. auf den 12. in Oesterreich.

In den ersten Tagen des Monats bewegten sich die barometrischen Depressionen über Nordeuropa, ihren Wirkungskreis südwärts meist zu den Alpen erstreckend. Hierdurch waren westliche und südwestliche Winde vorwiegend, die nicht selten einen stürmischen Charakter annahmen. Dementsprechend war das Wetter trübe, regnerisch und

Digitized by Google

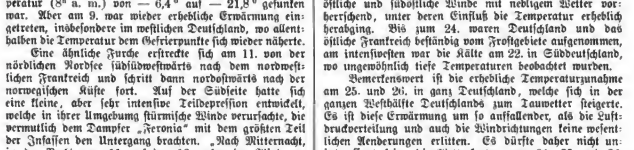
außerordentlich warm. Insbesondere fielen am 1. im nordöstlichen, am 2. im südlichen, am 3. im nordwestlichen Deutschland erhebliche Niederschläge. Während im nördlichen Europa die Temperatur erheblich herabging (in Archangelsk sank am 5. das Thermometer auf — 34, in Bodö am 6. und 7. auf — 14½° C.), war in ganz Mitteleuropa und im Osten die Temperatur außerordentlich hoch. Am 2. lag die Temperatur im nördlichen Deutschland 5—8°, am 4. im südlichen Deutschland bis zu 11° über dem Normalwerte, während auch Rußland und Sibirien einen außerordentlichen Wärmeüberschuß aufwiesen, welcher in Moskau 13°, in Charkow 10°, in Kasan 15°, in Katharinenburg 14°, in Barnaul 13°, in Irkutsk 18° erreichte.

Bemerkenswert sind die Schneestürme, welche vom 7. auf den 8. die britischen Inseln heimsuchten, als nördlich von den Shetlands ein tiefes barometrisches Minimum von 725 mm erschien, welches einen Ausläufer nach dem Kanal entsandte, so daß eine tiefe Furche niederen Luftdrucks, gefolgt von stürmischen nördlichen Winden über die Nordsee wegzog, die allenthalben von starken Schneefällen begleitet waren. „Ganz England," so meldet eine Zeitungsnotiz vom 8., „ist seit heute frühe durch einen Schneesturm heimgesucht, wie ihn das Inselland nicht oft erlebt hat. Die meisten Eisenbahnzüge, welche die Geschäftsleute nach der Metropole befördern, verspäteten sich, und der Straßenverkehr in der Stadt wurde durch das Stürzen der Pferde auf dem schlüpfrigen Pflaster arg beeinträchtigt. An vielen Stellen wurden die über die Straßen und Häuser laufenden Telegraphendrähte zerrissen und auf die Straße geschleudert, wodurch der Verkehr mehr ins Stocken geriet. In manchen Vorstädten, die dem Ostwinde noch mehr ausgesetzt sind, liegt der Schnee mehrere Fuß hoch. Im Norden Schottlands herrschte schon gestern Nachmittag ein fürchterlicher Sturm, begleitet von stetigem Schneefall, und aus sämtlichen Provinzen wird mehr oder weniger unliebsames Wetter gemeldet." Gleichzeitig fand in Deutschland eine beträchtliche Abkühlung statt, welche ihr Maximum in der Gegend von Kassel erreicht zu haben scheint, wo die Temperatur (8h a. m.) von — 6,4° auf — 21,8° gefunken war. Aber am 9. war wieder erhebliche Erwärmung eingetreten, insbesondere im westlichen Deutschland, wo allenthalben die Temperatur dem Gefrierpunkte sich wieder näherte.

Eine ähnliche Furche erstreckte sich am 11. von der nördlichen Nordsee südsüdwestwärts nach dem nordwestlichen Frankreich und schritt dann nordostwärts nach der norwegischen Küste fort. Auf der Südseite hatte sich eine kleine, aber sehr intensive Teildepression entwickelt, welche in ihrer Umgebung stürmische Winde verursachte, die vermutlich dem Dampfer „Peronia" mit dem größten Teil der Insassen den Untergang brachten. „Nach Mitternacht, in der Nacht vom 11. auf den 12. nahm der Wind zu, um 1 Uhr wehte er bereits stürmisch und um 2 Uhr ganz nicht vorgekommen sind. In Wien hielt das Schneegestöber bei scharfem Nordwest bis Mittag an, und der Schnee erreichte in den Straßen die Höhe von fast einem Meter, zumal der heftige Wind auch die Schneemassen von den Dächern herabfegte. Die Massen des in die Wien geworfenen Schnees waren so gewaltig, daß das Flüßchen dadurch gestaut und geschwellt wurde. Am 13. wiederholte sich das Schneegestöber. „Seit gestern Mittag," heißt es in einem Zeitungsartikel vom 10. Januar, „bietet Triest den Anblick einer nordischen Stadt. Am gestrigen Tage begann gegen 2 Uhr nachmittags, nachdem die letzten Tage über ein warmer Sirokkowind geblasen hatte, ein von heftigen Borafößen begleiteter Schneefall von solcher Heftigkeit, wie er hier, wo seit 3 Jahren überhaupt kein Schneefall vorkam, seit Jahrzehnten nicht vorgekommen ist. Die Berge verschwanden bald unter den Schneemassen, die Dächer der Häuser, die Bäume, die Mastbäume und Raaen der Schiffe gaben der Stadt ein fremdartiges, ungewohntes Aussehen. In den Straßen lag der Schnee 15—20 cm hoch; der Wagenverkehr konnte nur mit größter Vorsicht betrieben werden. Zahlreiche Unfälle, Arm- und Beinbrüche sind angezeigt worden. Auch aus dem Venezianischen liegen Nachrichten über Kälte und Schneefälle vor. Auf dem Karste wütet heftiger Schneesturm, infolgedessen die hier ankommenden Eisenbahnzüge zweistündige Verspätung hatten."

Während über ganz Rußland das warme Wetter mit geringen Schwankungen fortdauerte, war über dem westlichen Mitteleuropa kaltes Wetter eingetreten, welches etwa bis zur Mitte des Monats fortdauerte, wo westostwärts fortschreitende Erwärmung eintrat, als über Nordwesteuropa eine umfangreiche Depression erschienen war, welche der oceanischen Luft wieder freien Zutritt zum europäischen Kontinente gestattete. Diese Luftströmung dauerte bei trüber feuchter Witterung bis zu Anfang der 3. Dekade, als das barometrische Maximum im Nordosten sich ostwärts über Nordeuropa ausbreitete, und die Depressionen über Deutschland und Frankreich auftraten. Hierdurch wurden östliche und südöstliche Winde mit nebligem Wetter vorherrschend, unter deren Einfluß die Temperatur erheblich herabging. Bis zum 24. waren Deutschland und das östliche Frankreich beständig vom Frostgebiete eingenommen, am intensivsten war die Kälte am 22. in Süddeutschland, wo ungewöhnlich tiefe Temperaturen beobachtet wurden.

Bemerkenswert ist die erhebliche Temperaturzunahme am 25. und 26. in ganz Deutschland, welche sich in der ganzen Westhälfte Deutschlands zum Tauwetter steigerte. Es ist diese Erwärmung um so auffallender, als die Luftdruckverteilung und auch die Windrichtungen keine wesentlichen Änderungen erlitten. Es dürfte daher nicht uninteressant sein, die Wetterkarten vom 24., 25. und 26. für 8 Uhr morgens vergleichend nebeneinander zu stellen.



24. Januar 8h a. m. 25. Januar 8h a. m. 26. Januar 8h a. m.

furchtbar. Der Seegang war kurz, die Wellen stürzten sich über das Schiff, so daß letzteres vom Wasser fast immer bedeckt war und schrecklich arbeitete."

In derselben Zeit vom 11. auf den 12. bewegte sich eine umfangreiche Depression, von der Adria kommend, durch Oesterreich-Ungarn und brachte daselbst außerordentlich massenhafte Schneefälle, wie sie seit Jahren daselbst

Es hat den Anschein, daß diese Erwärmung eine dynamische gewesen ist, und zwar in der Weise, daß in der Höhe ein mächtiger vom Südosten und Süden kommender Luftstrom sich in unsern Gegenden niedergesenkt und dort Erwärmung hervorgerufen habe. Am Monatsschlusse war ganz Deutschland frostfrei.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im März 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		$11^h\ 7^m$ ♃ II E	$13^h\ 2^m$ ♃ I E				1
2		$7^h.1$ λ Tauri	$10^h\ 12^m$ / $12^h\ 28^m$ } ♃ ● I	$18^h.6$ U Ophiuchi			2
3		$8^h.7$ Algol	$10^h.1$ U Cephei	$14^h.8$ U Ophiuchi			3
4		$11^h.5$ δ Librae					4
5	●	$9^h.1$ U Coronae					5
6		$5^h.5$ Algol	$16^h\ 48^m$ / $19^h\ 50^m$ } ♃ ● III				6
7		$17^h\ 37^m$ / $19^h\ 54^m$ } ♃ ● I					7
8		$9^h.7$ U Cephei	$13^h\ 44^m$ ♃ II E	$14^h\ 55^m$ ♃ I E	$15^h.5$ U Ophiuchi		8
9		$6^h 30^m$ E. d. / $7^h 34^m$ A. h. } 64 Ceti 6	$7^h 30^m$ E. d. / $8^h 37^m$ A. h. } ξ¹ Ceti 4½	$12^h\ 6^m$ / $14^h\ 22^m$ } ♃ ● I			9
10		$8^h\ 23^m$ / $11^h\ 11^m$ } ♃ ● II	$9^h\ 23^m$ ♃ I E				10
11		$6^h\ 34^m$ / $8^h\ 51^m$ } ♃ ● I	$11^h.1$ δ Librae	$11^h\ 38^m$ ♃ IV E	$13^h\ 21^m$ ♃ IV A		11
12		$6^h.8$ U Coronae					12
13	☽	$5^h\ 42^m$ E. d. / $6^h\ 54^m$ A. h. } 130 Tauri 6	$9^h.4$ U Cephei	$16^h.3$ U Ophiuchi	$13^h 33^m$ E. d. / $14^h 21^m$ A. h. } BAC 1930 6½		13
15		$11^h\ 8^m$ E. d. / $12^h\ 5^m$ A. h. } 1 Cancri 6	$16^h\ 20^m$ ♃ II E	$16^h\ 48^m$ ♃ I E	$17^h.6$ U Coronae		15
16		$14^h.0$ S Cancri	$14^h\ 0^m$ / $16^h\ 16^m$ } ♃ ● I				16
17		$11^h\ 0^m$ ♃ III E	$11^h\ 17^m$ ♃ I E	$10^h\ 56^m$ / $13^h\ 45^m$ } ♃ ● II			17
18		$6^h 18^m$ E. d. / $7^h 10^m$ A. h. } 37 Sext. 6	$8^h\ 29^m$ / $10^h\ 45^m$ } ♃ ● I	$9^h.0$ U Cephei	$10^h.6$ δ Librae	$17^h.1$ U Ophiuchi	18
19	♁ $17^h 30^m$	$13^h.2$ U Ophiuchi	$14^h 31^m$ E. d. / $15^h 27^m$ A. h. } BAC 4043 6½				19
22		$15^h.3$ U Coronae					22
23		$8^h.7$ U Cephei $10^h.4$ Algol	$12^h\ 9^m$ E. h. / $12^h 54^m$ A. d. } γ Librae 4½	$17^h 17^m$ E. h. / $18^h 33^m$ A. d. } η Librae 6	$15^h\ 54^m$ / $18^h\ 11^m$ } ♃ ● I	$17^h.8$ U Ophiuchi	23
24		$13^h\ 30^m$ / $16^h\ 18^m$ } ♃ ● II	$14^h.0$ U Ophiuchi	$15^h\ 22^m$ ♃ I A	$17^h\ 46^m$ ♃ III A		24
25		$10^h.2$ δ Librae	$10^h\ 23^m$ / $12^h\ 39^m$ } ♃ ● I				25
26	☾	$9^h\ 50^m$ ♃ I A	$10^h\ 59^m$ ♃ II A	$7^h.2$ Algol			26
28		$8^h.3$ U Cephei					28
29		$13^h.1$ U Coronae	$14^h.7$ U Ophiuchi				29
30		$10^h.9$ U Ophiuchi					30
31		$17^h\ 15^m$ ♃ I E	$16^h\ 4^m$ / $18^h\ 52^m$ } ♃ ● II				31

Merkur kommt am 21. in seine größte östliche Ausweichung und ist nach der Mitte des Monats bis zum Ende tief am Westhimmel eine Stunde nach Sonnenuntergang mit unbewaffnetem Auge zu sehen. Venus ist Morgenstern und kommt am 25. zu ihrem größten Glanze. Sie geht anfangs 5½, zuletzt kurz nach 4 Uhr morgens auf. Mars kommt am 6. in Opposition mit der Sonne und ist die ganze Nacht über dem Horizont, anfangs um 6¼, zuletzt um 3¼ Uhr nachmittags aufgehend, während sein Untergang im ganzen Monat erst nach Beginn der Morgendämmerung erfolgt. Jupiter kommt am 21. in Opposition mit der Sonne und ist auch die ganze Nacht über dem Horizont. Er geht anfangs um 7¾, zuletzt um 5¼ Uhr abends auf. Von allen vier Trabanten finden Verfinsterungen in günstigen Nachtstunden statt; besonders ist die seltene Verfinsterung des 4. Trabanten am 11. von Interesse, bei welcher Anfang und Ende sich beobachten lassen. Saturn im Sternbild der Zwillinge wird zu Beginn des Monats rechtläufig. Er geht anfangs um 3½, zuletzt um 1½ Uhr nachts unter. Uranus kommt ebenfalls in diesem Monat in Opposition und zwar am 25. und ist die ganze Nacht sichtbar. Neptun ist rückläufig im Stier.

Die Algolminima dieses Monats sind die letzten Gelegenheiten zur Beobachtung bis zum Juli.

Die von Fabry, Barnard und Brooks im Dezember entdeckten Kometen sind im März noch alle sichtbar und die beiden ersteren nehmen gegen Ende März in ihrer Helligkeit erheblich zu.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Angriff auf die Kinetische Gastheorie. Schon vor vier Jahren hatte Herr Hirn durch analytische Behandlung der kinetischen Gastheorien gefunden, daß der Widerstand, welchen ein Gas der Bewegung eines Körpers entgegensetzt, eine unmittelbare Funktion der Temperatur des Gases sein müsse. Die darauf ausgeführten Versuche in den Temperaturgrenzen 0° bis 200° hatten das Gegenteil ergeben, indem bei gleichem Druck auch bei verschiedenen Temperaturen derselbe Widerstand sich ergab. Trotz der Sorgfalt dieser Experimente legte man diesen Resultaten Hirns wenig Wert bei. Gegenwärtig hat derselbe durch M. Faye der Akademie in Paris Experimente vorgelegt, welche von einem anderen Punkte aus die genannte Theorie erschüttern. Nach der kinetischen Gastheorie gibt es bei bestimmter Temperatur eine bestimmte Geschwindigkeitsgrenze für das Ausströmen eines Gases aus einem Raum höheren in einen Raum niederen Druckes, und zwar ist bei der Temperatur 0° dieser Maximalwert der Geschwindigkeit 485 m in der Sekunde für die Luft. Die Experimente Hirns ergaben bei einem Drucke von 0,01 m in dem Einströmungsraume eine Geschwindigkeit von 4266 m, d. h. mehr als das Achtfache jener Grenze. Untersuchungen bei Druckdifferenzen von 400 bis 750 mm ließen es als wahrscheinlich erscheinen, daß die Geschwindigkeit beliebig wachsen könne. Damit wäre die kinetische Gastheorie in ihren Grundfesten erschüttert, gleichzeitig aber auch die neueren Formeln über die Strömungsgeschwindigkeit der Gase unmöglich geworden. He.

Ueber eine neue Anwendung der Elektricität. Zu einer neuen, für das Gebiet des Hüttenwesens nicht unwichtigen Anwendung der Elektricität haben Versuche des Professors Lodge in Liverpool über den Einfluß, den die aus Spitzen ausströmende Elektricität auf Rauch ausübt, Anlaß gegeben.

Füllt man eine Glasglocke mit dem Rauch verbrannter Stoffe (anorganischer oder organischer) und befindet sich innerhalb der Glocke ein in eine Spitze oder besser in mehrere Spitzen auslaufender Metallstift, welcher mit einem Pole einer kräftigen Induktions- oder Reibungs-Maschine verbunden wird, während man den anderen Pol zur Erde ableitet, so zeigt sich kurze Zeit nach eingetretener Thätigkeit der Elektricitätsquelle, daß der Rauch unter der Wirkung der aus den Spitzen ausstrahlenden Elektricität sehr schnell flockenartig sich zu Boden und an die Wände setzt.

Diese merkwürdige, durch Einwirkung der inneren Fläche auf die elektrisch geladenen Rauchmoleküle zu erklärende Eigenschaft der Elektricität hat einen Besitzer von Bleihüttenwerken, Walter aus Chester, veranlaßt, den Versuch ins Große zu übertragen und zwar behufs schneller Kondensation der so sehr schädlichen Bleidämpfe, zu deren Niederschlagung die Hüttenwerke bis jetzt nur die Fortleitung durch lange Kanäle und Kammern mit Erfolg anzuwenden vermochten.

Im rechten Winkel zu einem der Hauptrauchkanäle des Werkes wurde aus aneinander gelegten Fässern ein Nebenkanal gebildet, der an beiden Enden durch Schieber abgeschlossen werden konnte. In bestimmten Zwischenräumen waren in dem Nebenkanal gegenüberliegende Fenster angebracht. Eine metallene Leitungsstange lief durch die Mitte des Kanals in der ganzen Ausdehnung desselben. Gegenüber den Beobachtungsfenstern waren an diese Leitungsstange verschiedene Spitzen gelötet.

Der Versuch wurde nun in folgender Weise angeordnet: Nach Oeffnung beider Schieber strömte der Rauch ein, während die Luft am anderen Ende des Kanales allmählich entwich. Sobald der Kanal mit dichtem Rauch gefüllt war, wurden beide Schieber geschlossen. Ohne Einwirkung der Elektricität gebrauchte der Rauch sieben Stunden, um sich an den Wänden des Kanales völlig niederzuschlagen.

Wurde aber, wenn der Kanal dicht mit Rauch erfüllt war, die Leitungsstange mit dem Pol einer starken Influenzmaschine verbunden, deren anderer Pol zur Erde abgeleitet war, so konnte man durch die Beobachtungsfenster wahrnehmen, wie der Rauch in niederwirbelnden Flocken sich ablegte, so daß der ganze Kanal in sehr kurzer Zeit völlig rauchfrei war. Auch nachdem der Hauptkanal geschlossen war und der gesamte Rauch durch den am Ende nunmehr geöffneten Nebenkanal abziehen mußte, wurde unter Einwirkung der Elektricität erzielt, daß am Ausgangspunkt des Kanals der Rauch in flockenartigem Regen sich senkte, während im Inneren bei dem stark zuströmenden Rauch natürlich diese Beobachtung unmöglich war.

Das Ergebnis des von Prof. Lodge im kleinen angestellten Versuches war ein so günstiges, daß auf dem Werke des Herrn Walker es gelang, mittels zwei Elektrisiermaschinen, welche durch einen besonderen Dampfmotor getrieben wurden, den Rauch aus 19 Feuerungen zu bewältigen.

Es liegt auf der Hand, welche großen Vorteile dieses Verfahren auch für andere Hüttenprozesse haben muß (z. B. bei Kondensation arsenikhaltiger Dämpfe).

Die Einrichtungskosten sind verhältnißmäßig sehr gering gegenüber den Kosten für die Anlegung langer Kondensationskanäle, die nicht einmal völlig ihren Zweck erfüllen.

Bei der Einrichtung kommt es wesentlich darauf an, für die Elektricität in dem Kanal möglichst viele und gleichmäßig verteilte Ausstrahlungspunkte zu bilden.

Wie das Fachjournal „Der Elektrotechniker," welcher das angedeutete Verfahren näher beschreibt, richtig bemerkt, ist hier wieder einmal der Satz zur Wahrheit geworden, daß

unter Umständen die „reine Wissenschaft" des einen Tages schon am anderen Tage „angewandte Wissenschaft" sein kann. G.

Magnetische Beobachtungen in Schottland. Zu den beiden letztverflossenen Jahren sind von Thorpe und Rucker an etwa 50 verschiedenen Stationen in ganz Schottland magnetische Beobachtungen angestellt worden, hauptsächlich um die Resultate der in den Jahren 1857 und 1858 von Welsh und anderen Forschern angestellten Beobachtungen zu prüfen und andererseits um die Orte festzustellen, an welchen die lokalen magnetischen Verhältnisse eigenartige Erscheinungen bieten; so ist unter anderen der Insel Mull ganz besondere Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht gewidmet worden, weil die geologische Natur derselben zu ganz besonders extremen Verhältnissen auf diesem Gebiete Veranlassung gibt. Die Beobachtungen von Thorpe und Rucker haben ergeben, daß die Oertlichkeiten, an welchen die Perturbationen sehr stark sind, doch in einiger Entfernung keinen wesentlichen Einfluß auf die Magnetnadel ausüben. B.

Eine starke magnetische Störung wurde am 9. Januar d. J. auf der Sternwarte im Park Saint-Maur in Paris beobachtet. Zu Anfang derselben, um 8 Uhr 15 Minuten vormittags, waren die Bewegungen der Magnetnadeln beschleunigt, jedoch die Schwankungen schwach; die erste bedeutende Schwankung fand von 9 Uhr bis 10 Uhr 30 Min. statt. Von 11 Uhr bis 12 Uhr vorm. und von 1 Uhr bis 2 Uhr nachm. waren die Magnetnadeln sehr unruhig, jedoch die Schwingungen von kleiner Amplitude; dagegen nahm von 4 Uhr 5 Min. nachm.

Digitized by Google

an die Horizontalkomponente rasch ab, die Vertikalkomponente dagegen wuchs. Die Abnahme der Deklination erreichte den äußersten Punkt um 7 Uhr 15 Min.; es zeigte sich dann eine Bewegung in umgekehrter Richtung, der darauf nochmals eine zweite Schwankung von noch größerer Amplitude, als die vorhergehenden gezeigt, zwischen 8 Uhr 15 Min. und 9 Uhr folgte. B.

Die Dampfmaschine der Gegenwart. Neuerdings sind auf dem weltbekannten Eisenwerke der Firma Schneider und Co. zu Creusot sehr eingehende und nach allen dabei in Frage kommenden Richtungen hin, auf sechs Monate ausgedehnte Versuche an einer Dampfmaschine (eincylindrige Corlißmaschine) angestellt worden. In der Hauptsache haben diese Versuche den seit einigen Jahren mehr und mehr zur Geltung kommenden Grundsatz bestätigt, daß die Vervollkommnung der Dampfmaschine mehr der gründlicheren Erkenntnis der Physik des Wasserdampfes als der mechanischen Verbesserung zu danken ist. Auf Grund dieser Erkenntnis ist die Dampfmaschine der Gegenwart durch die folgenden Eigentümlichkeiten charakterisiert: 1) Große Kolbengeschwindigkeit; 2) hohe Anfangsspannung im Cylinder, aber noch viel höhere Dampfspannung im Kessel; 3) Anwendung eines den Cylinder der Maschine möglichst vollständig, insbesondere auch die Cylinderdeckel umhüllenden Dampfmantels, durch welchen der hochgespannte Kesseldampf strömt, bevor derselbe in den Cylinder eintritt, nachdem er bei dem Austritt aus dem Mantel zur Verdampfung des darin befindlichen Wassers um 3 bis 4 Atmosphären Spannungsverminderung abgedrosselt worden ist. Die Erzeugung des hochgespannten Dampfes erfolgt am besten in Wasserröhrenkesseln, z. B. Root-kessel, die auch als Gliederkessel bezeichnet werden und worin ohne Gefahr Dampf von 12 Atmosphären Ueberdruck erzeugt werden kann. Vor dem Eintritt in den Cylinder wird dieser Dampf, nachdem derselbe den Dampfmantel durchströmt hat, mittels eines Absperrventils durch Drosselung auf 7 bis 8 Atmosphären Druck gebracht, worauf derselbe mit starker Expansion und nachfolgender Kompression im Cylinder zur Wirkung kommt. Schw.

Fortschritte der elektrischen Beleuchtung in Amerika. Die Stadt New Orleans hat mit der Louisiana Electric-Light-Company abgeschlossen, daß die elektrische Beleuchtung der ganzen Stadt mittels 528 Bogenlampen bis zum Jahre 1887 hergestellt wird. Die kleine Stadt Williamsport in Pennsylvanien, welche 25 000 Einwohner zählt, hat 400 000 Mark zur Herstellung einer Centralstation für elektrisches Licht nach Edisons System bewilligt. In der Centralstation werden zwei Dampfmaschinen von zusammen 550 Pferdestärken aufgestellt. Die Zahl der Glühlampen von je 10 Kerzen wird ungefähr 5000 betragen und das Licht derselben wird nach den dortigen Gaspreisen von 8 Mark für 1000 Kubikfuß sich nicht viel höher als Gaslicht stellen. Die Leitungsdrähte sind an Pfählen durch die Straßen gezogen. Die Stadt Los-Angeles in Kalifornien ist nunmehr mit 265 Brush-Bogenlampen beleuchtet, welche auf Masten von 50 m Höhe angebracht sind, von denen jeder 3 bis 4 Lampen von 3000 Kerzen Lichtstärke trägt. Schw.

Eine meteorologische Station in Mexiko. Die mexikanische Regierung steht im Begriff, in dem höchsten Teile des Landes, in fast 20 000 Fuß Erhebung über dem Meeresspiegel eine meteorologische Station anzulegen. B.

Magnetische Beobachtungen in Paris. Nach den im Park Saint-Maur zu Paris, wie in früheren Jahren so auch im Laufe des Jahres 1885, angestellten magnetischen Beobachtungen betrug am 1. Januar d. J. dort die

Deklination	16° 03',5
Inklination	65° 15',7
Horizontalkomponente .	0,19133
Vertikalkomponente . .	0,42175
Gesamtstärke	0,46437. B.

Neuer Komet. Von W. R. Brooks in Phelps (New York) wurde am 27. Dezember ein ziemlich heller Komet in 298° 55' Rektaszension und 4° 8' nördlicher Deklination entdeckt. Die Rektaszension nimmt täglich um einen Grad, die Deklination um 27 Minuten zu. Pe.

Neuer veränderlicher Stern. Nahe bei dem Stern χ (54) Orionis ist am 13. Dezember 9½ Uhr abends von J. E. Gore in Beltra (Irland) ein roter Stern 6. Größe an einer Stelle gefunden, an welcher sich bisher kein Stern von dieser Helligkeit befand. Die letztere scheint bereits in der Abnahme begriffen zu sein; am 16. Dezember wurde der Stern auf der Sternwarte des Lord Crawford in Dunsebt zu 6½. Größe geschätzt. Auf derselben Sternwarte wurde das Spektrum des Sterns beobachtet; es zeigte sich vom sogenannten 3. Typus, mit 7 dunkeln und vielen hellen Linien, letztere besonders in dem grünen und blauen Teile des Spektrums. Pe.

Kellere Kometen. Von den zu Anfang Dezember vorigen Jahres fast gleichzeitig entdeckten beiden, bisher noch teleskopischen, Kometen Fabry und Barnard ist nunmehr ziemlich sicher anzunehmen, daß dieselben sich zu großer Helligkeit entwickeln und im herannahenden Frühjahr auch dem unbewaffneten Auge ein glänzendes Schauspiel am Himmel gewähren werden. Astronomie.

Wie aus den Rechnungs-Ergebnissen der Herren Dr. S. Oppenheim und Dr. v. Hepperger in Wien zu ersehen ist, fällt die Entfaltung des größten Glanzes der beiden Kometenerscheinungen, abgesehen von der etwa sich zeigenden Schweifbildung, über welche sich im voraus nichts bestimmtes sagen läßt, in die zweite Hälfte des April und die erste Hälfte des Mai. Die Stellung der beiden Kometen, von denen der hellere, Komet Fabry, zu Anfang April, Komet Barnard dagegen Anfang Mai in die Sonnennähe gelangt, wird zu jener Zeit für die Beobachtung sehr günstig sein; man wird sie gegen Anfang Mai ziemlich nahe bei einander, etwa in der Gegend zwischen den Sternbildern des Perseus und der Andromeda erblicken. Während die Kometen aber bis dahin scheinbar nur langsam sich bewegten, werden sie späterhin im Mai schnell ihre Stellungen verändern und, der eine mehr, der andere weniger schnell dem Süden zuwandern. L.

Zwei neue Elemente. Das seither als Element bekannte Didym, Di. At = 147, von Mosander 1843 entdeckt, ist in neuerer Zeit von Karl Auer von Welsbach in zwei neue, unter sich verschiedene Körper zerlegt worden, kann mithin nicht mehr als Element angesehen werden. Die beiden so aus dem Didym entstandenen neuen Elemente, denen man die Bezeichnungen Praseodym (Pr = 143,6) und Neodym (Nd = 144,8) gegeben hat, wurden erhalten durch mehrhundertfache fraktionierte Kristallisation der Lanthan- und Didymammoniumdoppelnitrate in stark salpetersaurer Lösung, wobei sich zunächst Lanthan abscheidet und dann Didym in seine beiden elementaren Bestandteile zerfällt. Die Absorptionsspektren der beiden neuen Elemente sind Chemie.

Teile des Didymspektrums; mischt man beide in bestimmten Mengenverhältnissen zusammen, so tritt die Farbe der Lösung und das ursprüngliche Spektrum des Didyms wieder auf. Das dem Didym eigentümliche Emissionsspektrum gehört einem einzigen Körper an, dessen sämtliche intensive Absorptionsstreifen mit den Bändern der glühenden Erde zusammenfallen. Die Funkenspektren der neuen Elemente sind gewissermaßen Teile des Didymfunkenspektrums. Die Verbindungen des neuen Elementes des Praseodyms, welches dem Lanthan bezüglich seiner Eigenschaften am nächsten steht, sind rein und intensiv lauchgrün, die des Neodyms, welches den Hauptbestandteil des sogenannten Didyms ausmacht, rein rosa oder amethyst-

Digitized by Google

farbig. Das Praseodym bildet ein dunkel-, fast schwarzbraunes, das Neodym ein blaues Oxyd Pr_2O_3 und Nd_2O_3. K.

Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Gase bei Verbrennungen. Zu H. B. Dixon vor einiger Zeit gezeigt hat, daß ein trockenes Gemenge von Kohlenoxyd und Sauerstoff, durch den elektrischen Funken nicht zur Explosion gebracht wird, wurde von H. Brereton Baker untersucht, ob die Feuchtigkeit auch bei der Verbrennung der Elemente notwendig sei. Diese (im Journ. Chem. Soc. 1885, 349) veröffentlichten Versuche haben unter anderem folgende Resultate ergeben. Amorpher Phosphor, welcher mit Wasser ausgewaschen und im trockenen Kohlensäurestrom bei 100 Grad getrocknet und überdem durch Erwärmen bis auf 150 Grad im leeren Raume von etwa eingeschlossenem Wasserstoff befreit war, oder Holzkohle, welche im Chlorstrome zur hellen Rotglut erhitzt worden war, wurden mit Sauerstoff in schwer schmelzbare Glasröhren eingeschlossen. Einige derselben waren schmach gebogen und enthielten wasserfreie Phosphorsäure in dem einen Schenkel. Nach etwa acht Tagen wurden der Phosphor und die Kohle erhitzt und keine Entzündung beobachtet, während dieselben Substanzen in Röhren mit feuchtem Sauerstoff die bekannten glänzenden Verbrennungserscheinungen zeigten. Vergleichende Versuche mit Kohle, bei welchen die Röhren bis zur Rotglut erhitzt wurden, ergaben, daß in den trockenen Röhren, in welchen niemals sichtbare Verbrennung eintrat, etwa die Hälfte des Sauerstoffs unverbunden geblieben war, während in den feuchten kein freier Sauerstoff mehr vorhanden war. Die Verbrennung der Kohle wird somit durch trockenen Sauerstoff verlangsamt. Als der Versuch derart vorgerichtet wurde, daß man zwei Kohlenstäbchen, welche die Pole einer Batterie bildeten, durch einen mit Quecksilber bedeckten Gummistopfen hindurch in einen mit trockenem Sauerstoff gefüllten Glasballon einführte und die Kohlenstäbchen mittels der Batterie und eines Ruhmkorffschen Apparates bis zur Weißglut erhitzte, hörte mit den Entladungen zugleich auch das Glühen auf; während in feuchtem Sauerstoff die Kohlenstäbchen mit hellem Glanze verdrannten, nachdem vier oder fünf Funken übergesprungen waren. E.

Mineralogie, Geologie.

Künstlichen Strengit hat A. de Schulten dargestellt durch Erhitzung von 26 ccm einer Lösung von $Fe_2Cl_6 + 12$ aqu. in dem halben Gewicht Wasser mit 4 bis 5 ccm einer Phosphorsäurelösung von 1,578 sp. G. Er erhielt so rosa gefärbte Krystalle, welche sich in Salzsäure leicht, in Salpetersäure nicht lösten und die Zusammensetzung Fe_2O_3 2,59, P_2O_5 37,94, H_2O 19,25 hatten. Das spezifische Gewicht war 2,74. Wertwürdigerweise sind die Krystalle nicht, wie die natürlichen, rhombisch, sondern monoklin. Hffm.

Künstlichen Albit herzustellen ist in letzter Zeit nun endlich auch gelungen. Friedel und Sarasin ließen bei hohem Druck und einer Temperatur von etwa 500° gelöstes kieselsaures Natron auf eine entsprechende Mischung von Kieselsäure, Natron und Thonerde einwirken und erhielten auf diese Weise Krystalle bis zu 0,2 mm Länge, welche vorwiegend das Prisma, die Basis, das Brachypinakoid und ein Hemidoma zeigten; auch die in der Natur so häufigen Zwillinge nach dem bekannten Albitgesetz fehlten nicht. Messungen der Winkel sowie chemische Analyse wiesen völlige Uebereinstimmung mit dem natürlichen Albit nach. — Auf ähnliche Weise gelang übrigens auch die Darstellung von Orthoklas, nur fand seine Bildung schwieriger statt. — Auf einfache Weise hat man jetzt auch Baryt, Anhydrit und Cölestin dargestellt. Man erhielt nämlich Krystalle davon, wenn man die schwefelsauren Salze von Barium, Calcium oder Strontium bei Rotglut in Manganchlorür löst; beim Erkalten scheiden sich die Krystalle aus. Erhitzt man Manganchlorür für sich in einer feuchten, oxydierenden Atmosphäre so erhält man nach einiger Zeit gute Hausmannitkrystalle ($MnO + Mn_2O_3$ tetragonal hetoedrisch). Hffm.

Die Untersuchungen am Graphit, welche ihm das seit langer Zeit für ihn angenommene hexagonale Krystallsystem befestigten, mehren sich stetig. Namentlich hat Hj. Sjögren die schon lange beobachteten Streifen auf der Basis gemessen und ist so zu dem Resultate gekommen, daß zu ihrer Erklärung bei Annahme des hexagonalen Systems nur zwei Zwillingsgesetze nötig seien, während bei Annahme des monoklinen ihrer vier vorausgesetzt werden müßten. Ebenso hat derselbe Aehnlichkeiten an Graphit erzeugt, einmal durch Erhitzen im trockenen Sauerstoff, dann aber auch durch eine Mischung von Kaliumchromat und Schwefelsäure; diese Figuren zeigen stets regelmäßige Hexagone. Ebenso stimmen die Wärmeleitungskurven mit dem hexagonalen System zusammen; sie sind sehr nahezu Kreise. Hffm.

Japanische Kohle. Nach Neumann gehören die japanischen Kohlen zwar sämtlich jüngeren Perioden an, erscheinen aber doch als echte Steinkohle oder sogar als Anthracit. Die Flöze liegen teils im Süden in Kiusiu, teils am entgegengesetzten Ende in Yesso. Im Süden sind Takoshima und Miike, beide nahe dem Meere, ersteres sogar auf einer kleinen Insel vor Nagasaki gelegen, die Hauptwerke und liefern zusammen fast die Hälfte der Gesamtausbeute, im Norden wird Poronai, seit es durch eine Bahn mit dem Meere verbunden ist, wichtig; von kleinen Gruben sind 770 im Betrieb, die Gesamtproduktion beläuft sich auf 888 706 Tonnen. Die Kohle wird bereits stark nach China exportiert und hat die englische Kohle dort vielfach verdrängt. Ko.

Neueste Beiträge zur Kenntnis der Geologie der Krim. Nach den für die Geologie der Krim äußerst wichtigen Untersuchungen von Andrussoff scheint es richtig zu sein, die tertiären Ablagerungen der Krim in folgender Weise einzuteilen: 1. die eigentlichen Kongerienablagerungen (Pontri), bestehend aus eisenhaltigen Thonschichten, welche den Ablagerungen von Lidas und Arpad entsprechen, und aus Kalksteinen, Sandsteinen und Mergeln, welche den Dreissenia triangularis führenden Ablagerungen des Wiener Beckens, den Dreissenia rostriformis führenden Ablagerungen von Ploeschti und den oberen siebenbürgischen Ablagerungen entsprechen; 2. die ponto-sarmatischen Ablagerungen von Kertschkalkstein, welche den unteren siebenbürgischen Ablagerungen entsprechen; 3. die sarmatische Gruppe, welche den Ablagerungen in Rumänien, in der Türkei und Oesterreich-Ungarn entspricht, und 4. die oberen Mittelmeerablagerungen, welche dem Leithakalk u. s. w. entsprechen. Nach dieser Lage der Verhältnisse und nach dem, was man über die Geologie Südrußlands weiß, würde damit folgen, daß in der Periode des älteren Miocän die Krim mit Südrußland einen Kontinent bildete; später drang das Meer von Westen herein und ein schmaler Meerbusen, der im Süden durch die Naibahügel begrenzt wurde, dehnte sich nach Osten aus. In der sarmatischen Periode dauerte das Sinken fort, es folgte dann bald gegen Ende der Periode eine Hebung, welche zu der Bildung schmaler, weniger seit begrenzter Meeresbuchten führte, ähnlich denen, die man heute am Kuban an der Stelle sieht, die früher der sarmatische Golf einnahm. B.

Geologische Karte von Europa. Der 1881 zu Bologna abgehaltene zweite internationale Geologenkongreß hatte den Beschluß gefaßt, eine große geologische Karte von Europa in Berlin herstellen zu lassen und mit deren Ausführung ein internationales Komitee unter der Direktion der Herren Prof. Beyrich und Geh. Bergrat Hauchecorne in Berlin betraut. Auf dem unlängst zu Berlin abgehaltenen dritten internationalen Geologenkongreß hat nun die topographische Grundlage dieser Karte vorgelegen. Der Maßstab der Karte ist 1 : 1500000; sie wird eine Wandfläche von 8 Quadratmetern bedecken, gegen 50 Sektionen umfassen und in einem Atlas erscheinen. Zur Kolorierung der Karte sind folgende Farben bestimmt:

Digitized by Google

Für das Quartäre hell neapelgelb, für das Tertiäre schwefelgelb, Kreide grün, Jura blau, Trias violett, Perm ockergrau, Karbon schwärzlichgrau, Devon braun, Silur grünlichgrau, Cambrium röthlichgrau, alte Massengesteine rosa, Eruptivgesteine rot. Die Unterabteilungen der einzelnen Formationen werden durch verschiedene Farbentöne ausgedrückt. Der nächste internationale Geologenkongreß wird 1888 in London stattfinden. P.

Botanik.

Die Pflanzen des Gouvernements Wologda. In den Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Kasan veröffentlicht Janiitsky eine Liste der Pflanzen des Gouvernements Wologda; wir finden darin 804 Spermatophyten, Gymnospermen und Sporophyten aufgezählt; die Zahl der letzteren, von denen nur 6 Equisetaceen, 5 Lycopodiaceen und 20 Farne angegeben sind, wird sich gewiß durch spätere Untersuchungen noch erhöhen. Die Flora von Wologda, das an der Grenze zwischen der mittelrussischen und arktischen Flora liegt, bietet ein ganz besonderes Interesse, in dessen Würdigung Janiitsky nicht verfehlt hat, die wild wachsenden und angebauten Pflanzen aufzuführen, die in der Provinz ihre nördliche Grenze finden. Die Flora von Wologda enthält besonders Kompositen (107 Arten), dann 49 Cyperaceen, 48 Gramineen, an Cruciferen, Rosaceen, Caryophylleen und Ranunkulaceen je 34 bis 41 Arten, an Polygonaceen, Salicineen, Labiaten, Scrophularieen und Papilionaceen je 22 bis 27 Arten und an Orchideen, Filices und Umbelliferen je 19 bis 21 Arten. B.

Ein wichtiger Fruchtbaum in Neu-Guinea. In den südöstlichen Gegenden von Neu-Guinea, das jetzt erst gründlich durchforscht zu werden scheint, ist ein Baum einheimisch, welcher eine gesunde und schmackhafte Frucht produziert, die sowohl von den Eingeborenen wie von Europäern gern genossen wird. Der Baum, welcher von den Eingeborenen Posi Posi genannt wird, erreicht eine Höhe von 18 m. Der bekannte Regierungsbotaniker Baron Dr. von Müller in Melbourne, welchem jüngst Zweige und Samen dieses Baumes zur Bestimmung eingeschickt wurden, hat denselben als zur Familie Bassia gehörig erkannt und ihm den Namen Bassia Erskineana beigelegt. Er ist der Ansicht, daß der Baum sich für die tropische Kultur von großer Wichtigkeit erweisen werde. Zwei andere Bassiaarten mit eßbaren Früchten in Neu-Guinea waren schon länger bekannt, nämlich Bassia Cocco mit einer kleinen Frucht und Bassia Macknzyana mit kugeligen, sehr fleischigen Früchten von fünf Zoll im Durchmesser. Neu-Guinea wird, wie sich Baron Dr. von Müller äußert, durch seine Bassias und andere ähnliche Bäume sicher neue Quellen für Gewinnung von Guttapercha bieten. E.

Der echte Hauschwamm (Merulius lacrymans Fries). Der Hauschwamm tritt nach den Untersuchungen von Robert Hartig (Heft 1: Die Zerstörungen des Bauholzes durch Pilze. 82 Seiten 8° mit 2 Taf. in Farbendruck. Berlin 1885) nicht an lebenden Bäumen auf, wurde daher auch nicht im Walde, sondern stets in menschlichen Wohnungen gefunden. Da er höhere Kältegrade nicht erträgt und sein Vorkommen daher auch auf die Wohnungen beschränkt, liegt die Vermutung nahe, daß er aus Süden eingewandert ist. Da vorzugsweise Nadelholz beim Bauen verwendet wird, so wird dieses auch in erster Linie von dem Pilze angegriffen; doch zerstört er auch Laubholz. Die Sporen heben sich von der weißlichen Unterlage als hellbraunes Pulver ab; bei ihrer sehr geringen Größe gehen 4 Millionen auf einen Kubikmillimeter. Beim Keimen auf Holz gelangt, durchbohrt der Keimschlauch die Zellwandungen des Holzes und entwickelt sich hier zu einem sich vielfach verästelnden, aus dünneren oder dickeren Hyphen bestehenden farblosen Mycel. Das Protoplasma wandert hierbei der sich weiter entwickelnden Hyphenspitze nach, indem es das Wachstum derselben vermittelt, zugleich aber auch auflösend auf die Holzwandung wirkt; der entleerte Faden aber wird nach und nach selbst zersetzt, so daß im zersetzten Holze die Mycelspuren nur schwierig zu erkennen sind. Hat das Mycel die Stickstoffnahrung in dem Holze aufgebraucht, so vermögen seine Fäden infolge des Mitwanderns des Protoplasmas auch an stickstofffreien Stellen sich zu verbreiten.

Außerhalb des Holzkörpers gedeiht der Pilz nur in feuchter Luft. Er breitet sich dann zwischen den Fugen und Ritzen des Mauerwerkes, der Dieten u. s. w. mehr strahlenartig, Häute bildend, oder im Erdboden als ein nach allen Seiten verästeltes Fadengeflecht aus; an freier Luft aber bildet er weiße, wattenartige Polster. Die anfangs zarten, später aber (bis zu Wellstiftsdicke) stärkeren Stränge dienen zur Nahrungsleitung bis auf meterweite Entfernungen. Das junge Mycel ist erst rein weiß oder röthlich, nimmt später aber eine rauchgraue Färbung an; es scheidet in feuchten Räumen zahlreiche Flüssigkeitstropfen ab. Im Mycel treten zahlreiche sogen. Schnallenzellen und an diesen häufig Afterbildung auf, so daß der Pilz sicher auch in einem kleinen Holzfragmente zu bestimmen ist.

Die Fruchtträger des Merulius erscheinen an wenig dem Lichte ausgesetzten Stellen; ihre Größe und Form ist nicht bestimmt. Ihre Farbe ist zuerst kreidig, später röthlich bis bräunlichgelb; der sterile Rand weiß bis röthlich. Die Sporen entstehen auf Sterigmen, wie bei anderen Hymenomyceten. Ist ihre Bildung vollendet, so verfault der Fruchtträger unter Entwickelung übelriechender Gase, während der frische Pilz einen champignonähnlichen Geruch besitzt.

Auf das Auskeimen der Sporen wirkt z. B. Ammoniak fördernd, und erklärt sich daher das häufige Vorkommen des Pilzes in der Nähe von Aborten, sowie die schädlichen Einwirkungen humuserdichter Bodens. Größere Wärme wirkt gar günstig auf die Entwickelung des Hauschwammes, bei höheren Graden aber tötet sie denselben; so wurde kräftiges Mycel getötet, welches in Holzstücken eine Stunde lang in Wasser von 40—100° gehalten wurde. Frost ist für das Mycel sehr verderblich; ebenso wirkt schneller Luftwechsel, da durch denselben dem Mycel Wasser entzogen wird.

Die Ansicht, daß das im Sommer gefällte Gebirgsholz der Infektion eher anheimfalle als das Winterholz, ist durch die Hartigschen Untersuchungen nicht bestätigt worden. Vor allem ist bei dem Baue trockenes Holz und trockene Füllungen zu verwenden, krankes und älteres Holz, sowie Füllungen aus alten Gebäuden u. dergl. zu vermeiden, die Wände und das Holz vor dem Verputzen austrocknen zu lassen u. s. w. Das Anbringen von Luftzugkanälen, Berhütung von Wasserzufluß u. dergl. wird empfohlen.

Die Zersetzung des infizierten Holzes geht bis zu dem Grade, daß dasselbe im trockenen Zustande zerbröckelt und sich zwischen den Fingern zu Mehl verreiben läßt; seine Festigkeit ist also auf ein Minimum reduziert. Ist daher in einem Gebäude das Vorkommen des Hauschwammes nachgewiesen, so ist das erkrankte Holzwerk sofort zu entfernen und, unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, welche ein Weiterverschleppen verhüten, zu verbrennen. Aber nicht bloß an den deutlich infizierten Stellen, sondern bis mindestens ein Meter darüber muß das Holz entfernt auch die Ritzen des Mauerwerks u. s. w. sorgfältig gereinigt werden. Hierbei empfiehlt Hartig auch das Ausspritzen der Fugen mit Kreosotöl. Heißes Kreosotöl hat sich bis jetzt als das beste Konservierungsmittel bewährt; sehr nahe kommt ihm auch das Karbolineum. Ungünstigere Resultate dagegen ergaben Steinkohlenteer, Thonteergries und besonders das Mykothanaton und Antimerulion. Aber auch das bis jetzt am meisten bewährte Kreosotöl zeigt nur beschränkte Wirkung, da es nicht tief genug in das Holz einzudringen vermag. Glr.

Die Fortpflanzung der Lykopodien. Wir erwähnten in Nr. 1. dieses Jahrgangs (S. 36) die Versuche einiger Forscher, die Entwickelungsgeschichte der Lyko-

Digitized by Google

podien oder Bärlappgewächse aufzuklären und berichteten über einen Fund des Dr. Bruchmann, dem es gelungen war, Vorkeime (Prothallien) von Lycopodium annotinum aufzufinden, ohne aber die geschlechtliche Vermehrung nachweisen zu können. Mittlerweile hat Professor Treub in Buitenzorg auf Java die Prothallien einiger tropischen Lycopodien insbesondere von Lycopodium cernuum entdeckt und auch die Geschlechtsorgane aufgefunden.

Das Prothallium von Lycopodium cernuum ist von cylindrischer Form und höchstens 2 mm hoch. Es wird von einem Büschel geschweifter und gebuchteter Lappen gekrönt, während am unteren Ende Wurzelhaare entspringen, in deren Mitte ein knolliger Anhang sichtbar wird. Die untere Hälfte des Vorkeims, welche sich im Boden befindet, enthält nur wenig Chlorophyll; die obere Hälfte dagegen enthält viele Chlorophyllkörner in ihren Zellen; und besonders die Lappen an der Spitze sind von tief grüner Farbe.

Das Prothallium ist monoecisch und die Antheridien und Archegonien sitzen an seinem oberen Teil, unterhalb der Nähe der Lappen, wo sie eine Art Krone oder Ring bilden.

Die erste Entwickelung des Prothalliums aus der Spore geht ganz in der Weise vor sich, wie es de Bary von Lycopodium inundatum beschrieben hat: Die äußere Sporenhaut (das Exosporium) platzt in drei Rissen auf und der Plasmainhalt tritt, umhüllt von der inneren Sporenhaut (dem Endosporium) heraus. Er teilt sich zunächst in zwei Zellen, von denen die eine weitere Teilungen eingeht (Scheitelzelle), während die andere ungeteilt bleibt (Basilarzelle). Weiterhin werden aber die Teilungen der ersteren, welche durch abwechselnd geneigte Wände erfolgen, zunächst sistiert; die Endzelle verlängert sich und teilt sich hierauf durch eine Querwand. Dieser Teilungsmodus wiederholt sich und es wird so ein Zellfaden gebildet, welcher sich bald verdickt, indem auch Längsteilungen auftreten. Es entsteht so schließlich das Prothallium in seiner oben geschilderten Form; der knollenförmige Auswuchs desselben ist nichts anderes als der durch die allerersten Teilungen entstandene „Tubercule primaire".

Was nun die Sexualorgane betrifft, so ähneln die Antheridien nach Entwickelung und Gestalt denen der Ophioglossen und Marattiaceen. Sie entstehen aus je einer oberflächlich gelegenen Zelle, welche sich durch eine der Außenwand parallele Scheidewand in eine innere und eine äußere Zelle teilt. Erstere, die Centralzelle, produziert durch wiederholte Teilungen die Spermatozoiden, welche ähnlich wie bei Selaginella, zwei Wimpern tragen.

Die Entwickelung der Archegonien ist ihre gewöhnliche, doch fehlt wie bei den Ophioglossen ihr Equisetaceen die Basalzelle. Der Archegoniumhals ist kurz, aber immerhin länger als bei den Marattiaceen.

Normalerweise entsteht aus dem Prothallium nur eine Pflanze, da ein Archegonium über die anderen die Oberhand gewinnt. Die Primärwurzel erscheint an der ganzen Pflanze sehr spät; vor ihrem Auftreten ist letztere ganz auf die Wirksamkeit von Wurzelhaaren angewiesen. Dies sowie der Mangel einer inneren Differenzierung (Fehlen der Gefäßbündel) verleiht der jungen Pflanze eine große Aehnlichkeit mit dem Prothallium, aus dem sie hervorgeht. Diese Uebereinstimmung zwischen der ungeschlechtlichen und der geschlechtlichen Generation, welche sich bei den Kryptogamen nirgends in gleichem Maße vorfindet, erscheint nach Treub als eine besonders interessante Thatsache. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. IV., Part. II.) M—s.

Zoologie, Anthropologie, Physiologie.

Das Alter der Vögel. Es wird allgemein angenommen, daß viele unserer Vögel ein verhältnismäßig sehr hohes Alter erreichen können und mögen beispielsweise hier einige Daten darüber angeführt werden.

Vom Schwan behauptet man, daß er 300 Jahre alt werde, wofür Naumann in seinem Werke: „Die Vögel Deutschlands" Beispiele anführt, und auch von anderer Seite soll diese fast unglaubliche Angabe bestätigt werden. Ihm am nächsten kommt der Falke, von dem Knauer in seinem „Naturhistoriker" sagt, daß man Vögel dieser Art gefannt habe, die 162 Jahre alt geworden seien. Ein ähnliches hohes Alter, vielleicht auch ein höheres, erreichen die Geier und Adler. So starb im Jahre 1719 ein Steinadler, der 104 Jahre vorher gefangen worden war und jedenfalls vor dieser Zeit schon eine Reihe von Jahren gelebt hatte. Ein weißköpfiger Geier, den man 1766 eingefangen hatte, starb in der Menagerie zu Schönbrunn bei Wien im Jahre 1824, erreichte also das respektable Alter von 118 Jahren in der Gefangenschaft. Schinz erzählt von einem Lämmergeier, den man oft auf einem Steinblocke mitten im Sismeere bei Grindelwald sitzen sah und den die ältesten Männer des genannten Ortes in ihrer Jugend schon auf der nämlichen Stelle bemerkt hatten. Auch Papageien sollen selbst in der Gefangenschaft 100 Jahre und darüber gelebt haben. A. v. Humboldt erzählt von dem Aturenpapagei: Die Indianer behaupteten, sie verstünden ihn deshalb nicht, weil er die Sprache des untergegangenen Aturenstammes spreche. Wie die Raubvögel und Papageien, so sehen auch die See- und Sumpfvögel ganze Geschlechter der Menschen kommen und gehen. Eidergänse will man über 100 Jahre beobachtet haben. Auch der von jung und alt so gern gehörte Frühlingsbote, der Kuckuck, erreicht ein ganz ansehnliches Alter. Man hörte einen solchen, der an einem etwas fehlerhaften Rufe leicht kenntlich war, 32 Jahre nacheinander in demselben Waldbezirke. Eine sehr lange Lebensdauer hat auch der Rabe. Der schon eingangs erwähnte Naturforscher Naumann behauptet, daß derselbe 106 Jahre alt werde, und von Elstern hat man Beispiele, daß dieselben 20 bis 25 Jahre in der Gefangenschaft aushielten. Im Freien leben sie ohne Zweifel aber noch viel länger. Von unserem Haushuhn wissen wir, daß dasselbe 15 bis 20 Jahre lebt. Der Fasan kann sein Leben auf 15, der Truthahn auf 16 und die Taube das ihre auf 10 Jahre bringen. Nach den Beobachtungen, die an den kleineren Singvögeln gemacht wurden, leben dieselben 8 bis 18 Jahre. Eine Nachtigall hält in der Gefangenschaft höchstens 8 bis 10 Jahre und die Amsel 12 bis 15 Jahre aus, doch weiß man, daß dieselben in der Freiheit noch weit länger leben. Die zu einem wahren Stubengenossen gewordene und bei uns in ganz veränderter Farbe erschienende Kanarienvogel erreicht bekanntlich ein Alter von 12 bis 15 Jahren, lebt aber in seiner eigentlichen Heimat, auf den kanarischen Inseln, wo er eine mehr grünliche Färbung hat, ebenfalls länger. E.

Die europäische Honigbiene in Amerika. Ebenso wie ihre riesenhaften Herden von Pferden, Rindern und Schweinen, so danken die Unionsbürger auch ihre zahlreichen Bienenschwärme lediglich der Einwanderung aus der Alten Welt. Der einheimischen amerikanischen Biene (Apis americana oder Apis nigra) erging es der eingeführten europäischen Biene (Apis mellifica) gegenüber kaum viel anders, als es dem autochthonen roten Manne gegenüber dem eingedrungenen weißen Manne erging. Sie wich mehr und mehr zurück und fiel bis zu einem gewissen Grade der Ausrottung anheim, während die europäische Honigbiene immer weiter vordrang und sich größere und größere Gebiete eroberte. Sie war eben genau wie der Indianer ein Wesen des Urwaldes und der Prärie, ihre Schwester aus Europa dagegen war ein Wesen der Gärten und Aecker und Kulturwiesen.

Den durch den weißen Menschen geschaffenen neuen Verhältnissen in Amerika scheint die europäische Honigbiene viel mehr gewachsen zu sein als die amerikanische, und obwohl man mit der Zucht der letzteren in verschiedenen Teilen des Landes ebenfalls umfassende Versuche gemacht hat, so gibt man doch ganz allgemein der ersteren den Vorzug.

Die Haupttugenden, die man an der europäischen Biene rühmt und wodurch dieselbe ihre amerikanische Schwester weit in den Schatten stellt, sind:

Digitized by Google

1) Die europäische Biene, und insbesondere ihre italienische und cyprische Varietät, ist viel fleißiger, und sie bearbeitet eine ganze Menge von Blumen, welche die amerikanische Biene vollkommen ignoriert, und infolge dessen gewährt sie auch eine viel reichere Honigernte.

2) Die europäische Bienenkönigin ist viel fruchtbarer und legt in einer Saison viel mehr Eier als die amerikanische. Auch läßt sie sich bei ihrem Geschäft nicht so leicht durch die Manipulationen des Bienenzüchters stören. Daher enthalten die Schwärme bei der europäischen Biene in der Regel eine weit größere Zahl honigbereitender Individuen.

3) Die europäische Biene hält viel treuer zu ihrem Schwarme, und sie begünstigt dadurch sowohl das Gedeihen des alten Stockes als auch die künstliche Besiedelung neuer Stöcke.

4) Sie bekämpft viel eifriger und erfolgreicher ihre kleinen Feinde, und namentlich gelingt es ihr viel besser der Made, der Bienenmotte (Tinea cerella) Herr zu werden. Die amerikanische Biene sieht ruhig zu, wie die Made ihre Waben vollkommen zerstört, so daß der Honig herausfließt. D.

Die ehbaren Muschelriere Amerikas. Aehnlich wie die nordamerikanische Waldflora viel zahlreichere Baumarten aufweist, wie die europäisch-nordatlantische, und die nordamerikanische Wiesenflora viel zahlreichere Gräser, so sind auch verschiedene Hauptgruppen der nordamerikanischen Fauna denen der europäisch-nordatlantischen an Artenzahl bedeutend übertegen. Besonders ist dies der Fall bezüglich der Schmetterlinge und Kerfe, sowie auch bezüglich der Mollusken.

Daß es in Nordamerika viel mehr Raupen und Käfer gibt als in Europa, empfindet der daselbst eingewanderte Landwirt ebenso schwer wie der eingewanderte Forstmann und Obstzüchter, und nicht ohne Grund versucht es die Centralregierung der Vereinigten Staaten, durch eine besondere „entomologische Kommission", wie durch eine Art entomologisches Kriegsministerium, gegen die zahllosen kleinen Feinde des Menschen aus den genannten Tierklassen zu Felde zu ziehen.

Was die Mollusken betrifft, so spricht sich die angegebene Thatsache sehr deutlich darin aus, daß eine außerordentlich große Anzahl Vertreter derselben zur Volksernährung in Nordamerika beiträgt. Austern, „Clams und „Scallops" werden in den amerikanischen Küsten- und Binnenstädten in den allerverschiedensten Gestalten und Zubereitungen alljährlich in Unmassen verspeist, und man muß sich dabei über die unermeßliche Produktionskraft des Meeres wundern, die doch immer neue Vorräte liefert.

Die am häufigsten und meisten gegessenen Molluskenarten sind: Ostrea virginica (die gemeine amerikanische Auster), Mactra solidissima (die gemeine Clam) und Pecten irradiana und tenuicosta (die gewöhnlichen Scallops). Zeichnen sich schon diese Arten vor den unsrigen im allgemeinen durch Größe und Fleischreichtum aus, so ist dies noch mehr der Fall mit Mercenaria Mortoni und Callista gigantea (Clams), die man in großen Mengen an den Küsten der atlantischen Südstaaten fängt. Bezüglich ihres Nährwertes sind alle die genannten Arten unbedingt sehr hoch zu stellen.

Reicher noch als das atlantische Amerika ist das pacifische mit ehbaren Muschelteren ausgestattet. Wir heben als besonders wichtig hervor: Schizothaerus Nutalli (die Schalenclam), Mya arenaria (die Sandclam), Platyodon cancellatum (die Felsenclam), Sivela crassatelloides (die Schwerclam), Pecten aequisulicatus (der kalifornische Scallop), Pecten caurinus (der große Scallop), Stimutes gigantea (der rauhschalige Scallop) und Staliotis Abalane (die Abalane). D.

Gräberfund. In dem friedthalischen Bergdorf Hellikon im Kanton Aargau in der Schweiz, sind in diesen Tagen beim Abgraben eines Gartens, auf dem ein Neubau erstellt werden sollte, zwei Gräber entdeckt worden, die entweder noch der Zeit der Kelten angehören oder noch von den alten römischen Niederlassungen, dieser Gegend stammen.

Die Gräber sind etwa 2 m lang und 70 cm breit, mit 2 Zoll dicken Steinplatten auf allen Seiten gut ausgemauert und mit Boden- und Deckplatten versehen. In jedem dieser Gräber fanden sich 3 Skelette mit dem Gesichte nach abwärts gekehrt, den Knochenüberresten nach zu schließen von ziemlich großen Menschen herrührend. Auf der Deckplatte eines jeden dieser Gräber befand sich ein viereckiger, ungefähr einen Quadratfuß großer, rötlicher Sandstein, wie solche bei Degersfelden im Großherzogtum Baden vorkommen.

Im vergangenen Frühjahre sind auf der entgegengesetzten Seite des Dorfes, ebenfalls beim Abgraben eines Hausplatzes, ähnliche Gräber entdeckt worden, wobei noch einige Eisenstücke und kleinere Gegenstände gefunden wurden. Diese Gräber befanden sich auch noch zum Teile unter dem Dache eines Hauses, das die Jahreszahl 1518 trug. — Jedenfalls sind die Funde interessant und verdienen die Aufmerksamkeit der Fachgelehrten. E.

Physiologische Beobachtungen über das Bergsteigen hat Bernet bei 18 Besteigungen hoher Alpengipfel (von 1680 bis 4638 m Meereshöhe) angestellt. Danach veranlaßt die starke Muskelanstrengung beim Aufstieg und Abstieg eine Steigerung der Körpertemperatur um durchschnittlich etwa 1,64 bis 1,70° C., eine Zunahme der Pulsschläge um etwa 75 bis 83 in einer Minute und eine Abnahme der Atemzüge um 21 bis 25 in einer Minute. Eine Rast von einigen Stunden ließ die Temperatur wieder auf ihre normale Höhe zurückgehen. Andere Muskelanstrengungen wie Reiten, Holzhauen u. s. w. haben ganz dieselbe Wirkung wie das Bergsteigen. B.

Einführung von Arsenik in den Körper nach dem Tode. Nach dem (Americ. Chem. Journal VII. 75—87) wurden von Frank S. Sutton Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob Arsenik, welches nach dem Tode in den Kadaver gebracht wurde, sich auch darin und namentlich bis in das Gehirn verbreite. Es wurden zu dem Zwecke sieben durch Chloroform getöteten Hunden 24 Stunden nach dem Tode je 3 g arsenige Säure in etwa 50 ccm Wasser gelöst durch das Maul in den Magen eingeführt, die Körper dann begraben und nachdem sie 3 Tage bis 3½ Monate in der Erde gelegen, ausgescharrt und die Leber, Nieren und Gehirn der chemischen Untersuchung unterworfen. In allen Fällen fand sich Arsenik in den untersuchten Körperteilen; im Gehirne um so deutlichere Mengen, je länger der Körper nach Einführung des Giftes in der Erde gelegen hatte, so daß also die Anwesenheit desselben als eine nicht bloß zufällige betrachtet werden kann. Von dem nur 3 Tage begraben gewesenen Hunde wurde auch ein Teil des Rückenmarkes untersucht und auch darin Spuren von Arsenik gefunden. E.

Hygiene.

Ein Schimmelpilz als Nahrungs- und Genußmittel. In Japan wird mit Sojabohnen und Reis eine Reihe sehr eigentümlicher Speisen hergestellt, bei welchen auch ein Schimmelpilz eine hervorragende Rolle spielt. In meinem Buche „Die Nahrungsmittel u. s. w." ist ein solches Präparat, Misjo genannt, beschrieben. „Die Bohnen (Soja) werden während zwölf Stunden in Wasser erweicht, das Wasser abgegossen, die Bohnen mit frischem Wasser fünf Stunden hindurch gekocht, die dicke Lickrige, süßschmeckende Brühe abgeseiht (mittelst eines Korbes) und die Bohnen gestampft. Zu je 1,81 Bohnen kommen 5,41 Koji, ferner 5,41 Salz und 1,81 Brühe. Das Gemisch wird gerührt und in Fässer gefüllt, die mit Deckpapier zugedeckt werden. Dieser Koji misjo oder Shiro (weiß) misjo ist dann nach zehn Tagen genießbar

Digitized by Google

und gilt als sehr wohlschmeckend". Auch ein seit mindestens 2600 Jahren in Japan bekanntes und beliebtes Getränk, das Sake (Sakbi) wird mit Hilfe des Koji bereitet. Büsgen (nach Atkinson) schreibt darüber: „Als Ausgangsmaterial dienen Reiskörner, welche der Samenschale und des Embryo durch Stampfen beraubt und hierauf gedämpft werden. Die gedämpften Körner versetzt man mit etwa dem gleichen Volum Wasser und circa ¼ Volum des sogenannten Koji. Es sind dies ebenfalls geschälte und gedämpfte Reiskörner, welche aber von einem dichten Gewebe von Pilzfäden überzogen werden. Sie wirken ähnlich wie unser Malz, indem sie die teilweise Verwandlung der Stärke des gedämpften Reises in Zucker veranlassen". Das Koji enthält demnach eine sehr kräftige Diastase und wird in der Weise dargestellt, daß ein gewisses Volum gedämpften Reises mit einer kleinen Menge — auf 72 l Reis 3 cm³ — Tane Koji, eines äußerst feinen grünlichgelben Pulvers gemengt und dann in unterirdischen Kammern mit nahezu constanter Temperatur und geeigneter Lüftung ausgebreitet wird. Dieses Tane Koji besteht aus den Gonidien des Aspergillus Oryzae (Reisschimmelpilz). Büsgen gelang es auch, mit aus japanischem Koji gezogenen Gonidien selbst Koji und mittelst des letzteren ein wenigstens Sake-ähnliches Getränk herzustellen. Ha.

Die Zunahme epidemischer Krankheiten in Paris. Aus dem soeben erschienenen Annuaire statistique de la ville de Paris für 1883 ersehen wir, daß mehrere epidemische Krankheiten in Paris während der letzten Jahre in raschem Steigen begriffen sind. So entfallen auf den Typhus in den Jahren

1865—1869	jährlich	durchschnittlich	54	Sterbefälle,
1872—1878	„	„	58	„
1879—1883	„	„	93	„

auf je 100000 Einwohner. Eine ähnliche Steigerung der Sterbefälle läßt sich für Masern, Keuchhusten und Diphtherie feststellen; es betrug auf je 100000 Einwohner die Zahl derselben:

	Masern:	Keuchhusten:	Diphtherie:
1865—1869	32	10	43
1870—1874	33	10	46
1875—1879	37	15	70
1880—1883	45	21	94

B.

(Geographie, Kolonisation, Ethnographie.)

Der polnische Reisende Rageynski, der kürzlich nach Europa zurückkehrte, berichtet, daß die Zahl der Dörfer in der bewohnteren Region des Kamerungebirges, d. i. in der Höhe von ungefähr 1100 m, etwa 60 beträgt; doch zählt jedes Dorf in der Regel nur vier Hütten und jedes Dorf hat zugleich seinen besonderen Häuptling. Das Klima ist gut, doch Wasser spärlich. Gegenwärtig werden hauptsächlich Palmöl und Guttapercha ausgeführt. Da aber der Boden sehr fruchtbar ist, so dürfte die Zukunft des Landes im Ackerbau liegen. Sklaverei existiert in der Bergregion nicht. H.

Der Afrikareisende R. Flegel befindet sich nach einem vom ihm in Wiesbaden eingelangten Briefe bei guter Gesundheit, und ist derselbe mit der Errichtung des Gebäudes der ersten deutschen Station in Bakundi am Tarabba beschäftigt. Bakundi liegt ca. 150 km südöstlich von der Einmündung des Tarabba in den Benue und ca. 450 km östlich von der Einmündung des letzteren in den Niger. H.

Vertrag zwischen Portugal und Dahomey. Nach den „Fr. N." ist am 10. September 1885 zwischen Portugal und Dahomey ein Vertrag abgeschlossen worden, dessen wesentlichste Bestimmungen folgende sind: Portugal übernimmt das Protektorat über die ganze Küste von Dahomey, und zwar bildet die östliche Grenze dieses Küstenstriches Cotonum; die Fortsetzung der Linie wird bezeichnet durch die Ortschaften Godomey, Aoreguete und Aiuda (portugiesische Niederlassungen), und im Osten bildet Perearia, an der Flußmündung gelegen, die Grenze. Der letztere gilt als die westliche Fortsetzung von Groß-Popo. Nach dem zweiten Artikel des Vertrages sind sämtliche in Dahomey, d. h. an der Küste wohnhaften Europäer oder Weißen dem Protektorate Portugals unterworfen, nach dem dritten darf Dahomey fortan mit keiner anderen Macht ohne Genehmigung Portugals Verträge abschließen. Zugleich wird der Hafen von Zomai für portugiesisches Territorium erklärt. In einem mündlich abgeschlossenen Uebereinkommen soll zugleich dem Könige von Dahomey von seiten Portugals die Einstellung der regelmäßigen auf religiöser Grundlage basierenden Schlächtereien Kriegsgefangener zur Bedingung gemacht worden sein, und der Negerfürst im Hinblick auf die drohende französische Annexion seines Gebietes sich auch in diese Vertragsklausel gefügt haben. 1290 auf diese Weise bereits bereits Neger beabsichtigt Portugal nach den Inseln St. Thomé und Principe zu verschiffen und für unter dem Schutze des Gesetzes von 1878 dort zu freien Arbeitern zu machen. H.

Neue Benennungen. Nach einer Bestimmung des deutschen Kaisers wurde ein an der Nordostküste von Kaiser-Wilhelms-Land entdeckter Hafen, nordwestlich von Port Constantine Friedrich-Wilhelms-Hafen und eine in der Nähe gelegene Bucht Prinz-Heinrich-Hafen genannt. Ebenso soll künftig ein östlich vom Kap de la Torre mündender neu entdeckter Fluß Kaiserin-Augusta-Fluß und der Berg Beaumont-Beaupré, auf der Gaellenhalbinsel (Neubritanien) Varzin, das bisherige Neu-Irland, Neu-Mecklenburg, die Duke of York-Gruppe Neu-Lauenburg und die größte bis jetzt als Neu-Britanien bezeichnete Insel des Bismarck-Archipels, Neu-Pommern heißen. H.

Erforschung der Nebenflüsse des Kongo. Nach dem „Mouvement géographique" haben der englische Missionär Grenfell und Lieutenant François soeben an Bord des Dampfers „Peace" die Erforschung der linken Nebenflüsse des oberen Kongo, Tolengo und Uruki, welche zwei große schiffbare Ströme sind, vollendet. Zugleich berichtet das Blatt, daß der Mobanje, ein großer rechtsseitiger Nebenfluß des Kongo, von Osten komme und seine Identität mit dem Uelle sehr zweifelhaft sei. H.

Stationen am Kongo. Alle am Bassin von Niari-Couillon gelegenen Stationen der Kongo-Gesellschaft sind von dieser gemäß der im März v. J. abgeschlossenen Konvention an Frankreich übergeben worden. H.

Indianer in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Der Kommissär für Indianer-Angelegenheiten gibt die Anzahl der Indianer in den Vereinigten Staaten auf 260000 an, von denen 72000 zivilisierte Landwirte sind. Man beabsichtigt, die Stammesbeziehungen zu lösen und alle Indianer praktische Landwirtschaft zu lehren. Der Kommissär glaubt, bei einer systematischen Verfolgung dieser Politik, daß in fünf Jahren jeder Indianer unter zivilisierten Einfluß gebracht werden könne. H.

Grönland. Die Frage nach dem Ostlande der grönländischen Normannen scheint nun endgültig entschieden. Die nach zweiundeinhalbjähriger Abwesenheit in diesem Herbst nach Kopenhagen zurückgekehrte Expedition des Lieutenant Holm ist an der Ostküste bis über den 66. Breitegrad hinaus vorgedrungen, etwa 40 Meilen weiter als Nordenskjöld 1883 mit seinem Schiff, ohne auch nur die geringste Spur von Normannenbauten zu entdecken. Ko.

Oberst Przewalsky hat abermals an den russischen Kriegsminister ein von Ost, 30. September 1885, also vom 12. Oktober neuen Stils, datiertes Telegramm gelangen lassen. Darnach befand er sich am 14. (resp. 26.) August in der Oase Tchira, nachdem er die Kriegsdrige durchforscht hatte; der Marsch sollte über Khoten und Aksu fortgesetzt werden und gegen Ende Oktober hoffte der Reisende in Semirietchia einzutreffen. Die Expedition ist wohlauf. B.

Digitized by Google

Herr von Möllendorf, der bekannte Asienreisende und koreanische Minister, hat Korea nach einer Mitteilung der „Times" am 24. November für immer verlassen, nachdem er seiner verschiedenen Posten, die er in der Regierung von Korea bekleidet hatte, entweder enthoben worden war oder dieselben niedergelegt hatte. Der chinesische Armstrongkreuzer „Chao jun" wurde von Li Hung Chang zu seiner Verfügung gestellt, und er schiffte sich in diesem Schiffe in Chewalpo nach Tienfin ein, wo er gegenwärtig weilt. H.

Für geodätische Arbeiten in Ferghana, den Nachbargebieten von China, dem Usuribezirk, der transkaspischen Provinz und Finnland hat die russische Regierung etwa 250 000 Rubel bewilligt. B.

Die Geburtenzahl in Paris. Nach dem „Annuaire statistique de la ville de Paris" für 1883 ist die Zahl der Geburten in Paris von 1874 bis 1883 in regelmäßigem Steigen begriffen gewesen (von 53 786 auf 64 526); jedoch deutet dies noch keine im Verhältnis zur Einwohnerzahl stehende Zunahme an, da die letztere verhältnismäßig stärker gewachsen ist, als die Zahl der Geburten. Diese ist übrigens in den reicheren Arrondissements der Stadt viel niedriger als in den von den ärmeren Klassen bewohnten; sie betrug auf je 10 000 Einwohner u. a. im Stadtviertel

Porte-Dauphine	141,	
Madeleine	142,	
Europe	143,	
Place Vendôme	147,	dagegen
La Santé	425,	
Clignancourt	409,	
Charonne	407,	
Croulebarbe	404,	so daß

die Zahlen in den vier erstgenannten Vierteln zu denen der letzterwähnten sich etwa wie 1:3 erhalten, mit anderen Worten, es würde die Geburtenzahl in Paris jährlich etwa 200 000 sein, wenn sie in den besseren Vierteln dieselbe wie in den ärmeren wäre. B.

Großartige Felssprengung unter dem Meere. Der Hafen von New-York besitzt bekanntlich außer dem Haupteingange noch eine zweite Zufahrtsstraße vom Meere her durch den zwischen Long-Island und dem Festlande befindlichen Meeresarm, der bei New-York East-River heißt und über den die neue riesige Hängebrücke nach Brooklyn geleitet. Dieser Meeresarm ist bei dem sogenannten Höllenthor für die Schiffahrt sehr gefährlich wegen einiger Felsenriffe, von denen das von Hallet's Point auch bereits 1876 durch Dynamit ausgesprengt wurde. Durch eine neue, seit 1875 vorbereitete Felssprengung, wie sie großartiger wohl noch nie stattgefunden, wurde unlängst am 10. Oktober der für die Schiffahrt besonders hinderliche Flood Rock ganz nahe der Stadt niedergelegt und dadurch ein neues Fahrwasser für Seeschiffe geschaffen. Zu dem Ende war ein 60 Fuß tiefer Schacht mit zwei Stollensystemen durch das Riff unter Wasser getrieben und mit 13 000 Sprenglöchern besetzt worden, zu deren Füllung Patronen von sogenanntem Rackarockpulver, einer Mischung von Kaliumchlorat und Dinitrobenzol dienten, in welchen kleine Dynamitpatronen und in diesen noch kleinere Knallquecksilberpatronen eingebettet waren. Sämtliche Patronen waren durch Drähte verbunden und wurden durch einen einzigen elektrischen Funken momentan zur Explosion gebracht. Der Erfolg war ein vollständiger. Bei der von dem ausgezeichneten Ingenieur Newton geleiteten Arbeit wurden 240 000 Pfund von dem genannten Pulver und 75 000 Pfund Dynamit verwendet und damit eine Felsmasse von sechs Millionen Cubikfuß niedergelegt. P.

Prof. Huxley hat seine Stellung als Präsident der Royal Society of London definitiv niedergelegt, um sich ganz seinen Arbeiten widmen zu können; als sein Nachfolger wird Prof. Stokes in Cambridge, der langjährige Sekretär der mathematisch-physikalischen Abteilung, genannt. Ko.

Vermischte Mitteilungen.

Die Luft im Dienste der Waffen. Glaubwürdigen Mitteilungen zufolge ist in Amerika eine pneumatische Kanone konstruiert worden, die nach der Sprengladung ihrer Geschosse als Dynamitgeschütz bezeichnet wird. Das Rohr ist 19 m lang und wiegt 43 688 kg, am Rohre befinden sich acht Luftbehälter zur Komprimierung der Luft, die genügend Triebkraft für sechs Schuß liefern. Die Messingkartusche ist 1,50 m lang, das Geschoß hat einen Durchmesser von 24 cm und enthält eine Sprengladung von 90 kg Dynamit. Die Wirkung dieses Geschosses soll eine derartige sein, daß die bislang als absolut sicher bezeichneten Decken platt durchschlagen werden. Wenn die Mitteilung auf Wahrheit beruht eine allerdings furchtbare Waffe? E.

Wasserstand der Seine in 1885. Die in Paris täglich angestellten Beobachtungen über den Wasserstand der Seine haben als niedrigsten Stand ergeben: Pont Royal 1,60 m am 13. und 14. September, Pont de la Tournelle 0,05 m am 12., 13., 14. und 15. September; als höchste: Pont Royal 6,20 m, Pont de la Tournelle 5,22 m am 11. Dezember. B.

Altägyptisches medizinisch-chemisches Werk. Der bekannte Aegyptologe Ebers entdeckte im Winter 1872/73 zu Theben in Aegypten bei einem wohlhabenden Araber eine in einem Metallgefäß sorgfältig aufbewahrte, mit Mumientüchern umhüllte Papyrusrolle von hohem Wert, welche inzwischen entziffert und der wissenschaftlichen Welt zugänglich gemacht worden ist. Dieser ausgezeichnet erhaltene Original-Papyrus, worüber die „Zeitschr. d. allg. österr. Apoth.-Ver." (1885, S. 213) kürzlich ausführlicher berichtete, besteht aus einem einzigen Blatte gelbbraunen Papyrus' bester Qualität von 0,3 m Breite und 20,2 m Länge und repräsentiert ein riesiges, in 110 Seiten geteiltes Buch mit außerordentlich klarer und regelmäßiger Schrift in roter und schwarzer Tinte. Die Entstehungszeit dieses hochinteressanten Werkes versetzt Ebers in die Mitte des 16. Jahrhunderts oder genauer in das Jahr 1552 v. Chr., also vor den Auszug der Israeliten aus Aegypten, in die Zeit, da nach allgemein geltender Chronologie Moses eben 21 Jahre alt war. Es wird für eines der sechs alten hermetischen Bücher über Medizin gehalten, deren Clemens von Alexandrien um 200 v. Chr. Erwähnung thut. Die in dem Papyrus enthaltenen Rezepte und Vorschriften sind ersichtlich aus mannigfachen Quellen entlehnt, einige aus noch viel älteren Schriften citiert und wahrscheinlich von dem Priesterkollegium zu Theben zusammengestellt worden. Es findet sich darin die Bereitung zahlreicher Arzneien, Schönheitsmittel, z. B. Haarfärbemittel u. a. m. angegeben; dabei sind Gewichte und Maße durch bestimmte Zeichen ausgedrückt, teilweise ähnlich solchen, die noch heute in der Pharmazie üblich sind. Die Gewichtseinheit steht nach Ebers' Ansicht in enger Beziehung zur späteren arabischen Drachme, etwa gleich 3 g; für die Volumeneinheit wird das Tenat angesehen, äquivalent $^1/_{10}$ l. Wie es dieser bestterhaltene und leßbarste Text der Hieroglyphensprache zeigt, verstand man bereits in jener alten vorchristlichen Zeit klare Rezepte zu schreiben, die verordneten Arzneien sorgfältig zu bereiten und anzuwenden. P.

Asa Gray, der bekannte amerikanische Botaniker, wurde am 18. Nov. v. J., seinem 75. Geburtstage, durch eine kostbare silberne Vase, ein Geschenk der amerikanischen Botaniker, überrascht. Die etwa 11 Zoll hohe Vase ist künstlerisch mit den Pflanzen verziert, welche besonders mit den Forschungen Grays in Zusammenhang stehen, so besonders Grayia polygaloides, Shortia galacifolia, Aster Bigelovii, Centaurea americana u. a.; sie steht auf einem Ebenholzgestell, um das ein silbernes Band läuft, das die Inschrift trägt:

1810 — November Eighteenth — 1885
Asa Gray
In token of the universal esteem
of American botanists. B.

Digitized by Google

Kattundruckerei. Herr Dr. O. Witt in Berlin hielt in einer der letzten Sitzungen des Vereins für Gewerbefleiß (Berlin) einen höchst interessanten Vortrag über die chemischen Fortschritte auf dem Gebiete der Kattundruckerei. Demselben ist das folgende entnommen.

Der Kattundruck, der Zeugdruck überhaupt, hat sich aus der Färberei entwickelt. Während aber letztere die ganze Masse des Gewebes gleichmäßig färbt, ist erstere bestrebt, nur einzelne Stellen des Stoffes durch Farben auszuzeichnen. Hierdurch entstehen „Muster".

Damit nun die Färbung „waschecht" sei, muß die Farbe mit dem Gewebe eine in Wasser unlösliche Verbindung eingehen. Da aber das Gewebe sich nur mit sehr wenigen Farben waschecht verbindet, wird dasselbe mit chemischen Agentien imprägniert, welche befähigt sind, die später aufgetragenen Farben auf dem Gespinste zu fixieren. Solche chemische Agentien werden „Beizen" genannt. Allmählich lernte man Beizen und Farben auf das Gewebe gleichzeitig aufzutragen und unter der Mitwirkung von Luft oder heißen Dämpfen zu fixieren.

Die Fortschritte der Kattundruckerei sind nun von zweierlei Art: mechanische und chemische.

Jene werden durch Einführung verbesserter Maschinen, wie sie die gesteigerte Produktion verlangte, ermöglicht, diese verdanken wir den Fortschritten der Chemie.

Mit ihnen vorzugsweise beschäftigt sich Witts Vortrag. Für die ganze moderne Kattundruckerei war eine Entdeckung des Chemikers Witz in Rouen von fundamentalster Bedeutung. Er fand, daß die aus Cellulose bestehende Gespinstfaser langsam unter der Einwirkung der Luft, schnell bei Anwendung oxydierender Agentien in Oxycellulose oder Hydrocellulose verwandelt wird. Die so modifizierte Faser färbt sich in vielen Farbstofflösungen direkt an, ohne daß es einer Beize zur Fixierung der Farbe bedürfte.

Ferner erkannte man, daß die vegetabilische Faser gewisse chemische Verbindungen zu zersetzen und sich mit dem einen der hierbei frei werdenden Stoffe zu beladen vermag. Der fixierte Stoff wirkt aber als Beize. So imprägniert sich das Gewebe mit Chromoxyd, welches durch die Faser selbst aus einer glycerinhaltigen Lösung von Chromoxydnatrium abgespalten wurde. Ein in dieser Weise gebeitzes Gewebe läßt sich mit den beliebten modernen Farbstoffen, wie Alizarinblau, Cörulein, Gallein, Gallocyanin, Victoriablau aufs haltbarste färben.

In ähnlicher Weise benutzt man das im Meldonprozesse erzeugte Mangansuperoxyd. Man läßt dasselbe auf der Faser selbst entstehen, indem man das mit Manganchlorür getränkte Gewebe mit Ammoniak behandelt und dann der Luft aussetzt. Der hierdurch erhaltene Manganbister wurde früher vielfach als brauner Farbstoff benutzt. Er ist aber wenig haltbar. Jetzt macht man sich seine Unbeständigkeit zur Erzeugung prachtvoll gemusterter Gewebe auf folgende Art zu nutze. Man druckt auf das mit Manganbister gefärbte Gewebe weiße oder farbige Muster, indem man den zum Drucken benutzten Farben Aetzmittel zusetzt.

So entstehen auf braunem Grunde weiß oder bunt gemusterte Zeuge, welche früher vielfach in den Handel kamen. Jetzt werden sie nur noch fabriziert, um sie mit Anilin oder Naphthylamin echt auszufärben. Auf diese Weise sind eine große Anzahl der jetzt so beliebten weiß oder bunt gemusterten Stoffe mit schwarzem, braunem oder rotbraunem Fond hergestellt worden.

Ferner spielt heute die aus Ricinusöl gewonnene Beize eine große Rolle. Die auf derartig gebeitzem Gewebe gedruckten Farben besitzen hervorragende Leuchtkraft und Widerstandsfähigkeit.

Endlich benutzt man viele als solche anwendbare Farben als Beizen für andere Farbstoffe. Es wird z. B. ein Gewebe, das mit dem Canarin, einem gelben Farbstoff, gebeitzt ist, nachträglich mit Anilinfarben gefärbt, um Aussehen und Haltbarkeit der Stoffe zu verbessern.

Unter den in der Färberei und Kattundruckerei benutzten Farben steht der Indigo obenan. Er ist seit alter Zeit im Orient in Gebrauch. Zum Färben benutzt man diesen Farbstoff in der Weise, daß man das Gespinst mit dem Reduktionsprodukt des Indigoblau, also mit Indigoweiß in Berührung brachte.

Setzt man darauf das Gewebe dem Sauerstoff der Luft aus, so entsteht auf dem Gewebe Indigoblau. Hat man das Gewebe, bevor es mit dem Indigoweiß („der Küpe") in Berührung kommt, durch Aufdrucken einer Masse, welche sich mit Indigoweiß nicht benetzt, partiell geschützt, so erhält man nach der Exposition an der Luft ein Gewebe, welches an den geschützten Stellen weiß geblieben ist. Auf diese Weise lassen sich blaue Gewebe mit weißem Muster, oder umgekehrt weiße Gewebe mit blauem Muster herstellen.

In neuerer Zeit verfährt man etwas anders. Das Gewebe wird zunächst in toto blau gefärbt, dann mit Stempeln bedruckt, die vorher mit oxydierenden Agentien, wie Chromsäure, rotem Blutlaugensalz mit Aetznatron, gelbem chromsaurem Kalium mit Schwefelsäure imprägniert sind. Durch Oxydation geht das Indigoblau in farbloses Isatin über. In der angegebenen Weise entstehen also auf blauem Grunde weiße Muster.

Vor kurzem hat man auch Methoden ersonnen, mit Hilfe deren man die auf blauem Grunde ausgesparten farblosen Muster nachträglich mit Alizarin rot färben kann.

Erwähnenswert ist ferner eine Methode, welche das Gewebe mit Orthonitrophenylpropiolsäure, nach Baeyers fundamentaler Entdeckung der Mutterfubstanz des Indigo, tränkt und dann durch Reduktion mit Traubenzucker und Alkali auf dem Gewebe in Indigoblau überführt.

Es wird nun aber von der Herrscherin Mode die Herstellung blauer, rot gemusterter Stoffe verlangt. Zu ihrer Herstellung wird das mit Alizarinrot gefärbte Zeug partiell mit Indigoblau überdruckt und nachher mit ziemlich starker Schwefelsäure behandelt. Die alkalische Indigofarbe hat den Alizarinlack gelockert, durch die nachfolgende Behandlung mit Schwefelsäure wird derselbe zerstört.

Als Ersatz für Indigo wird Indophenolblau benutzt. Es bildet sich auf dem Gewebe, wenn man das durch Reduction erzeugte Indophenolweiß ausfärbt und in Indophenolblau übergehen läßt. Diese Farbe wird hauptsächlich zur Färbung der Wolle benutzt.

Ebenfalls für Wolle leistet eine andere Reihe von Farbstoffen vortreffliche Dienste. Mit Hilfe der Azofarbstoffe erhält man Ponceaurot.

Von violetten Farbstoffen sei das Gallocyanin erwähnt. Ein zartes Grün oder Oliv erhält man mittelst Cörulein, welches gleichfalls Baeyer entdeckte. Indulin färbt grau.

In jüngster Zeit haben ausgedehnte Versuche über Färbung ohne Anwendung von Beize begonnen. Es gelang dies mit Bismarckbraun, mit Flavophenin, mit Kongorot und mit Canarin.

Außer den aufgeführten Farbstoffen gibt es deren noch eine große Anzahl, welche in geringerer Menge benutzt werden. Täglich beinahe erzeugt die Chemie neue prächtige Farben. Nur diejenigen sind brauchbar, welche neben ihrer hervorragenden Schönheit auch durch Echtheit und Billigkeit sich auszeichnen. Wl.

Prof. Dr. A. v. Lasaulx †. Am 25. Januar verschied zu Bonn a. Rh. der als Mineraloge und Geologe hochberühmte Prof. Dr. A. v. Lasaulx.

Die Wissenschaft verliert in ihm einen hochbegabten Forscher und unsere Zeitschrift einen ihrer bedeutendsten Mitarbeiter; die erste Nummer derselben wurde mit einem Aufsatz des Verstorbenen eingeleitet. Er verstand es, wie wenige, seine gründlichen Kenntnisse in ansprechender, allgemeinverständlicher Form weiteren Kreisen mitzuteilen. K.

Digitized by Google

Südwestafrikanische Haustiere.

Von

Dr. Max Buchner in München.

Im Aprilheft 1884 dieser Zeitschrift habe ich mich über die wilde Fauna des südwestafrikanischen Hochplateaus zwischen 7. und 10. Grad südlicher Breite ausgelassen. Jenem Artikel sollte bald darauf ein zweiter über die Haustiere desselben Gebietes folgen. Meine Abfahrt nach Kamerun hat indessen bewirkt, daß derselbe erst heute zustande kommt.

Die häufigsten Haustiere der Neger Südwestafrikas sind: Tauben, Hühner, Schweine, Ziegen, glatthaarige, meistens schwarzweiße Schafe, und Rinder. Eigens gefüttert werden sie niemals, sie sind in Bezug auf Nahrung ihrer Findigkeit überlassen, was allerdings nur für die nirgends in Afrika fehlenden Hühner mißlich ist. Die Hühner bleiben deshalb auch überaus mager und nahezu ungenießbar. Trotzdem gebricht es an Eiern nur während der ersten Regenmonate gänzlich. Gegen Ende der Regen- und während der Trockenperiode werden sie in reichlicher Menge auf den Markt gebracht. Im Inneren Angolas kosten 3 Stück ½ Makuta (1 Makuta = 13,333 Pfennig). Dabei kommt zu statten, daß die Eingeborenen diese köstliche Nahrung der Weißen naserümpfend verschmähen. Die auch von den Negern in Schlägen gehaltenen Tauben stammen wahrscheinlich aus Europa; sie zeigen wenigstens keine Verwandtschaft mit den zahlreichen wilden Tauben des Landes.

Die Schweine, welche mit Vorliebe menschliche Exkremente verzehren, werden von den noch nicht ganz vernegerten Europäern gemieden und gelten als Stordut erzeugend. Sehr gutes Fleisch besitzen die gleichfalls in Afrika nirgends fehlenden Ziegen und die selteneren Schafe. Ziegenböcklein sah ich in Songo einigemal kastrieren. Ob diese Operation zum bewußten Zwecke der Mastung vollzogen wurde oder bloß als sinnlose Nachahmung der Europäer oder etwa gar bloß zum Vergnügen der Tierquälerei, vermochte ich nicht zu entscheiden. Bei unseren Kamerunern jedoch geschieht das deutlich mit vollem Bewußtsein des Nutzens. Die so behandelten Böcklein wachsen dort zu wahren Riesengestalten heran.

Pferde scheinen in Angola nicht besonders gut zu gedeihen. Loanda mag deren ungefähr zwanzig besitzen. Die Holländer am Kongo lassen sich hie und da Pferde aus Europa kommen, um sie regelmäßig nach höchstens zwei Jahren Dienst durch Tod zu verlieren. Auch die Maulesel, die Stanley von Teneriffa nach dem Kongo gebracht hat, sind alle rasch erlegen. An der Goldküste sind nicht selten eingeborene afrikanische Pferde anzutreffen, welche aus dem mohammedanischen Inneren stammen. Um sich ihrer auch auf Reisen zu bedienen, dazu sind sie zu schwächlich und die Wege zu schlecht.

Vorzüglich geeignet scheint das Hochplateau Innerafrikas für die Zucht von Rindvieh zu sein und ein gutes Teil der kulturellen Zukunft wird sich an diesen beinahe kostenlosen Erwerbszweig knüpfen. Aber während man im Bereich von Angola, soweit die Europäer, oder doch wenigstens ihre Einflüsse, herrschen, kein Dorf und keinen Häuptling ohne feiste Herde antrifft, entbehrt das ganze ungeheure Gebiet des freien Inneren östlich des Koango, welches Millionen von Rindern ernähren könnte, derselben fast völlig. Wahrscheinlich ist daran schuld die eigenartige Anordnung und der Reichtum des hydrographischen Netzes, das in den vielen parallel nach Norden dem Kongo zustrebenden Flüssen eine Menge Hindernisse der Verbreitung von Ost nach West oder umgekehrt geschaffen hat. Wahrscheinlich sind die zahlreichen Rinder der Küstengebiete bis zur Kongomündung hin

Digitized by Google

von Süden her eingewandert, indem sie auf der Wasserscheide zwischen der centralen Mulde des Kongosystems und den direkt ins Meer verlaufenden Flüssen vorrückten. Dazu kommt dann noch die großartige Indolenz der schwarzen Souveräne, welche die Schwierigkeiten der Weiterverbreitung des Rindes nicht zu überwinden vermag, verbunden mit ihrer Verschwendungssucht, die sie bei festlichen Gelegenheiten, aller Rücksicht auf die Zukunft vergessend, oft ihren ganzen langsam angesammelten Viehbesitz zu einer einzigen Mahlzeit abschlachten und aufzehren läßt.

Nirgends in jenen Gegenden hat man jemals Mangel an Wasser oder an Nahrung eintreten sehen. Giftige Insekten, wie zum Beispiel die berühmte Tsetsefliege, fehlen, und giftige Kräuter sind selten. Von letzteren wird nur das zum Ophiurusgeschlechte zählende, bei den Eingeborenen „Dikua", Art, genannte Gras Rottboellia, welches an feuchten Abhängen wächst, gefürchtet. Die in Golungo Alto als Rinder tötend geltende Euphorbiaceee „Kassangussangu" eine Tragia, scheint auf dem Hochplateau nirgends vorzukommen.

Fig. 1.

Fig. 2.

Die weite Savanne mit ihren zahllosen Bachmulden bietet die schönste, allen und niemand gehörige Weide zur freien Benutzung. Das Klima verlangt nicht den geringsten Schutz. Die Anstellung eines Hirtenjungen und die Errichtung eines Corral, einer rohen Umzäunung von dem Gratismaterial der Wildnis, in die das Vieh während der Nacht zur Sicherung gegen Diebe eingetrieben wird, sind die einzigen Auslagen.

Die Rinder des Hochplateaus machen in ihrem Typus den Eindruck, als ob sie aus zwei verschiedenen Rassen zusammengemischt seien, die in den meisten Fällen ziemlich gut dem „Sanga" und dem „Zebu" entsprechen dürften, wie die vorstehende Abbildung besser als Worte zeigt. Zuweilen sieht man auch Formen, die auf eine Verwandtschaft mit dem „Steppenrinde" hinweisen, welches, von dem südlicher gelegenen Distrikt Mossamedes herstammend, an der Küste vorherrscht. Ueberaus häufig sind herabgebogene Hörner, ferner Bammelhörner und gänzliche Hörnerlosigkeit. Die Färbung ist meistens schwarz, schwarzweiß gefleckt, dann noch ziemlich oft fahlrehgrau, seltener braun. Nur die Verwertung des Fleisches lohnt in Angola die Rinderzucht. In den innersten Distrikten Angolas, z. B. in dem von Malansche, kostet eine Kuh 4 bis 5 portugiesische Milreis (4½ Milreis = 20 Mark), das Pfund Ochsen- oder Kuhfleisch 35 Reis (ungefähr 15 Pfennige), wovon 5 Reis Steuer. Häute sind dort fast wertlos. Die Kühe geben merkwürdig wenig Milch. Es verlohnt kaum die Mühe, sie zu melken, zumal da diese Mühe viel beträchtlicher ist, als bei uns. Denn die Tiere sind infolge ihrer freien Lebensweise ungemein scheu und lassen sich nicht leicht fangen. Die bei den südlichsten Negerstämmen so wichtige Milchwirtschaft ist deshalb im Inneren Angolas gänzlich unbekannt. Ein einziges Mal traf ich in der Gegend von Malansche einen deportierten Portugiesen an, der sich mit viel Aufopferung milchwirtschaftlichen Versuchen unterzog und dieselben bis zur Erzeugung von kleinen Handkäsen höchst zweifelhaften Geschmackes brachte. Von den beiden hierzu dienenden Kühen, die jeden Tag zweimal samt ihren Kälbern mittels einer besonderen Art Verstrickung an den Zaun befestigt werden mußten, gab die eine täglich zwei und die andere drei gewöhnliche Weinflaschen voll. Man findet deshalb in Angola keine andere Butter im Gebrauch als jene, welche in Blechbüchsen eingelötet aus Dänemark, Holland und der Normandie, neuerdings auch aus Hamburg kommt, und für welche die Alfandega in Loanda einen nicht unbeträchtlichen Zoll erhebt.

Am meisten Verwendung findet das Rind als Reittier. Auch als Zugtier wäre es gut zu gebrauchen, aber zum Vorwärtsbewegen von Wagen fehlen die Wege. Schon seit über zehn Jahren wird in Angola die Notwendigkeit einer Eisenbahn gepredigt, die sich übrigens ebensowenig rentieren dürfte wie die Kongo-Eisenbahn des Herrn Stanley. Für gewöhnliche Karren passende Wege herzustellen, erscheint dagegen den Portugiesen zu kleinlich.

Ueber die Abrichtung und den Nutzen der Reittiere habe ich bereits in der „Gartenlaube", Jahrgang 1883, einige Notizen veröffentlicht. Es sei deshalb bloß die Thatsache wiederholt, daß ich auf meinen beiden gehörnten Rosinanten „Malukku" und „Boffo" etwa 4000 km zu meiner vollen Zufriedenheit abgeritten habe. Nur ein paar noch nicht publizierte Züge aus dem Seelenleben der beiden möchte ich hier anfügen.

In meiner Karawane befand sich beim Ausmarsch von Malansche bis nach Kimbundu noch ein dritter Stier von ungemein kleinem Wuchse. Er gehörte einem Ambakisten, welcher als Marketender mitreiste. In Kimbundu hatte ich meinen Trägern Lohn aus-

Digitized by Google

zuzahlen, und um nun gleichfalls davon zu profitieren, schlachtete jener sein Stierlein, das er bis hierher teils geritten, teils getrieben hatte, und verkaufte das Fleisch an die Träger gegen Zeug und Pulver. Das gute Tierchen dauerte mich, denn es hatte sich an Malukku und Boffo innig attachiert und genoß auch von seiten der zwei älteren, stattlicheren Kollegen ausgesprochene Sympathien. Sein schimpfendes Brüllen, womit es bei den Sumpfpassagen, immer zuerst drüben, diese anrief, wenn sie

Fig. 1.

stecken blieben, was bei dem dicken, schwerfälligen Boffo die Regel war, hatte mir manche Freude gemacht.

Als nun Malukku und Boffo gegen Abend von der Weide zurückkamen und vor dem Lager das noch blutige Fell auf dem Boden ausgespannt fanden, äußerten sie ihren Schmerz in einer höchst überraschenden Weise. Erst stierten sie einige Sekunden lang regungslos vor sich hin, berochen das Fell und den blutgetränkten Rasen und brüllten so wild und so schmerzlich, daß ich meine sonst immer sehr stillen Ochsen gar nicht wiedererkannte. Dann schritten sie, immerfort brüllend und die Köpfe tief gebeugt, unbestimmt, fast wankend, hin und her, scharrten mit den Füßen, knieten mit den Vorderbeinen nieder, stießen ihre Hörner in den Boden und warfen Erde empor. Dabei ließen sie die Zunge zum Maule heraushängen und sahen geradeso aus, als ob sie weinten. Diese rührende Totenklage währte mehrere Minuten lang und hörte erst allmählich auf, nachdem ich die Spuren des Getöteten hatte hinwegnehmen lassen. Meine Diener waren so eingeschüchtert durch dieses seltsame Benehmen, daß sie kaum wagten, die beiden Ochsen für die Nacht wie gewöhnlich festzubinden. Die Träger machten sich in der Folge, als wir bereits weit entfernt von jenem Lagerplatze waren, noch öfter den Spaß, Malukku und Boffo die Klauen ihres kleinen Gefährten vorzuwerfen, worauf jedesmal wieder dasselbe klägliche Gebrülle losging.

Ungefähr anderthalb Jahre später, am 5. Dezember 1880, auf dem Rückwege von Mussumba, als wir eben den Koango wieder passiert hatten, von wo aus es wieder Rinder gab, erlebte ich eine gleichfalls höchst interessante merkwürdige Begrüßungsscene, die zwischen meinen beiden Stieren und der ersten größeren Rinderherde, auf die wir stießen, stattfand. Es war beim Häuptling Kitamba ka Kipungo, der gegen hundert Stück Vieh besaß. Wir bereiteten eben unser Nachtlager, als der Leitstier des Kitamba, hinter sich die ganze Herde, uns zu besuchen kam. Langsam und beständig brüllend, schritt er gesenkten Hauptes an Malukku heran, welcher ihm gleichfalls brüllend und gesenkten Hauptes entgegenging. So blieben die beiden eine halbe Minute lang, stumm den Blick zur Erde gerichtet, voreinander stehen. Mein Malukku zitterte dabei vor Aufregung am ganzen Körper. Nun wandten sie sich wieder voneinander ab, knieten

Digitized by Google

nieder, warfen mit den Hörnern Erde empor, sprangen auf, scharrten mit den Füßen und brüllten. Dann stellten sie sich abermals stumm und zitternd voreinander hin und stießen plötzlich, aber nicht allzu heftig, die Stirnen zusammen. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrmals, führte aber zu keinem ernsthaften Kampf. Im Gegenteil, die beiden Hauptpersonen der Scene schienen sich allmählich zu versöhnen und wandelten schließlich, nur hie und da wieder scharrend und brüllend, friedlich nebeneinander hinweg, und die Herde, welche mit neugierig erhobenen Köpfen aus einiger Entfernung zugeschaut hatte, folgte ihnen. Boffo spielte auch hier, wie immer, die zweite Rolle. Seine schwächlichen Versuche, es in der Wildheit des seltsamen Ceremoniells Malukku gleich zu thun, fanden keine Beachtung. Er mischte sich lieber beshalb ohne weiteres unter die Kühe, sie lüstern beschnüffelnd.

Sehr unangenehm wurde mir Malukku, der Geliebte, bald darauf in Kassansche, als ich ihn wieder bestieg, nachdem ich vier Wochen lang an einem schweren Fieber darniedergelegen hatte. Malukku hatte unterdessen frei und frank sich mit der dortigen Herde getummelt, hatte als blühender Jüngling die Führerschaft derselben erkämpft, und war durch den so lange entbehrten Umgang mit hübschen Kühen zügellos wild geworden, so daß ich ihn nicht ohne etwas Beklemmung wieder bestieg. Er machte mir viel zu schaffen. Erst legte er sich auf die Knie, dann sprang er plötzlich empor und sauste über Stock und Stein zum Städtchen hinaus. Statt, wie ich mir vorgenommen, meinen Gastfreunden, drei liebenswürdigen Portugiesen, zum Abschied noch einmal die Hand zu drücken, flog ich rastlos an ihnen vorüber. Zum Glück erreichte ich nach zehn Minuten die vorausgegangenen Träger, hinter denen Malukku seine alte Gewohnheit wiederfand und Schritt ging.

Von jener Zeit ab war meinem Malukku überhaupt nicht mehr recht zu trauen. In Malansche traf ich die Expedition Pogge-Wißmann an und übergab ihn an letzteren, da ich bis zur Küste hinab mit Boffo auszukommen gedachte. Aber es wurden jetzt so viele Klagen über Malukkus ungemessenes Gebaren laut, wir hatten so oft Entschädigungen zu zahlen, da er nicht selten Neger zu attakieren und ihnen ihre Gewandung zu zerreißen pflegte, daß es so mit ihm nicht weiter gehen konnte. Schließlich kastrierten wir ihn noch, was aber auch keine rechte Besserung erzielt zu haben scheint. Denn am Lualaba wurde er von Pogge wegen allzu großer Wildheit tot geschossen. Meinen Boffo aber mußte ich wegen Krankheit totschießen, als ich noch weit von Loanda war.

Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen

unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

I.

Die ersten Beobachter der elektrischen Erscheinungen erkannten noch nicht den innigen Zusammenhang, der zwischen dem Funken, welcher entsteht, wenn einem geriebenen Bernsteinstücke der Fingerknöchel genähert wird, und der großartigen Lichterscheinung, die unter dem Namen Blitz bekannt ist, besteht. Erst der Engländer Wall machte darauf aufmerksam, daß die Entstehung des elektrischen Funkens und des Knisterns desselben mit dem Auftreten des Blitzes und Donners eine bedeutende Analogie zeige und es traten der Ansicht, daß der Blitz ein großer elektrischer Funken sei, von dieser Zeit an die Erforscher der elektrischen Phänomene bei.

Solange man sich im Gebiete dieser hypothesenhaften Anschauungen bewegte, konnte an eine Entwickelung des Studiums der atmosphärischen Elektricität nicht gedacht werden. Franklin blieb es vorbehalten, eine experimentelle Begründung der von anderen und ihm ausgesprochenen Ansichten zu geben. Nachdem er bereits im November des Jahres 1749 die dem Blitze und dem „elektrischen Fluidum" gemeinschaftlichen Erscheinungen aufgezählt hatte, dachte er daran, weitere Analogien zu entdecken. Es war bereits Franklin bekannt, daß „das elektrische Fluidum durch die Spitzen metallischer Leiter angezogen wird". Vielleicht spielt der Blitz dieselbe Rolle, vielleicht kann auch er durch metallische Spitzen weggeleitet werden. Dies war der Gedankengang Franklins, bevor er an seine berühmten Versuche ging, durch welche er die elektrische Natur der Gewittervorgänge nachweisen wollte. Er beabsichtigte, auf einem hohen Turme ein kleines Schildhäuschen zu errichten, welches so groß war, daß es einen Menschen beherbergen konnte und mit einer isolierten Metallstange von 20 bis 30 Fuß Höhe versehen war, welche in eine Spitze auslief. Ein Beobachter, welcher auf einem Isolierschemel steht und mit dem Stabe in leitender Verbindung ist, müßte dann stark elektrisch werden und könnte aus benachbarten Körpern Funken ziehen. Dieser Vorschlag schien aber Franklin ge-

Digitized by Google

fährlich zu sein und er modifizierte denselben insofern, daß der Beobachter nicht isoliert, sondern mit der Erde verbunden sein und von Zeit zu Zeit dem unteren Teile des Stabes einen isoliert in der Hand gehaltenen aber mit der Erde kommunizierenden Draht nähern sollte. Aber auch dieses Experiment wurde von Franklin selbst nicht ausgeführt.

Dalibard in Frankreich, der Uebersetzer einer bemerkenswerten Schrift Franklins über elektrische Versuche, errichtete nach dem Vorschlage des letzteren in Marly-la-Ville auf einer höher gelegenen Ebene eine Eisenstange, die ungefähr 40 Fuß Länge und einen Zoll im Durchmesser hatte und in eine scharfe Stahlspitze ausging. Die Befestigung dieser Stange erfolgte durch Seidenschnüre, ihr unteres Ende war zu einem Isolierschemel geführt. Als am 10. Mai 1752 ein Gewitter sich oberhalb des Beobachtungsortes entlud, konnte Dalibard mittels eines Drahtes, der mit isolierender Handhabe versehen war, Funken von 1½ Zoll Länge ziehen und es wurde in dieser Weise die Vermutung Franklins über die elektrische Wesenheit der Gewitterwolken bestätigt. — Schon einige Zeit nach diesem denkwürdigen Versuche Dalibards stellte Delor mit einer mehr als doppelt hohen Stange das Experiment mit demselben Erfolge an und zwar zu einer Zeit, als das in Aussicht stehende Gewitter sich noch nicht entlud.

Franklin änderte den Versuch in nachfolgender Weise: Er konstruierte aus Seidenstoff einen Flugdrachen, welcher mittels einer Hanfschnur, die am unteren Ende in eine Seidenschnur überging, gehalten wurde. Als eine Gewitterwolke über dem in der Höhe befindlichen Drachen vorbeizog, konnte Franklin aus einem Schlüssel, über welchen die Hanfschnur geschlungen war, mächtige Funken ziehen. Die Wirkungen zeigten sich insbesondere dann viel intensiver, wenn die Hanfschnur durch Regen besser leitend gemacht worden war. Franklin hat die auf diese Weise gesammelte Elektricität benützt, um Leydener Flaschen zu laden und die bis damals bekannten Experimente der statischen Elektricität zu wiederholen.

Ein Jahr darauf wurde der Versuch mit dem Flugdrachen von de Romas ausgeführt, dem das Experiment Franklins unbekannt geblieben war. Die Schnur wurde bei dem Versuche de Romas' dadurch noch leitender gemacht, daß ein Metalldraht durchgeflochten wurde. Die Funken, welche dieser Forscher aus seinem Flugdrachen während eines am 16. August 1757 stattfindenden Gewitters zog, waren bedeutend, sie hatten die Maximallänge von 4 m bei einer Dicke von 3 cm und verursachten Schallerscheinungen ähnlich dem Knalle einer Pistole, welche im Umkreise von 200 Schritten noch wahrgenommen werden konnten. Aus der Mächtigkeit der in den letzten Versuchen von de Romas erhaltenen Funken ging zur Genüge die Gefährlichkeit derartiger Experimente hervor; Professor Richmann zu St. Petersburg, welcher während eines heftigen Gewitters den elektrischen Zustand einer von ihm aufgestellten Eisenstange untersuchte, wurde durch einen etwa faustgroßen Feuerball getötet, welcher von der Stange gegen seinen Kopf sprang. Dieses unglückliche Experiment hielt für längere Zeit die Physiker von derartigen Beobachtungen ab.

Es ist bekannt, daß Franklin schon im Laufe seiner ersten Untersuchungen auf eine Einrichtung aufmerksam gemacht hat, die eine ungefährliche Neutralisation der Elektricität der Gewitterwolken gestattet oder, wenn diese letztere eine zu bedeutende Spannung hat, sie direkt in den Boden leitet; der Blitzableiter, welcher von Franklin in Amerika und fast gleichzeitig von dem aufgeklärten Pfarrer Procopius Divisch zu Prenditz bei Znaim unabhängig von Franklin konstruiert wurde, ist Gegenstand mehrerer denkwürdiger Untersuchungen geworden, es seien diesbezüglich der Forschungen von Gay-Lussac (1823) und jene von Pouillet (1854 und 1867) erwähnt. In neuerer Zeit ist das von Melsens angegebene und für das Rathaus von Brüssel angegebene System der Blitzableitung, welches auf der bekannten Erscheinung beruht, daß ein Körper der Wolkenelektricität oder jeder anderen elektrischen Wirkung entzogen wird, wenn er von einem mit der Erde in leitender Verbindung stehenden Netze umhüllt wird, mehrfach in Anwendung gebracht worden. Es würde uns zu sehr von unserem eigentlichen Thema entfernen, wollten wir diese Forschungen, sowie die Beobachtungen der einzelnen Blitzerscheinungen und die Studien über den Donner auch nur fragmentarisch darstellen. Eine klassische Arbeit über diese Gegenstände ist im Jahre 1838 von Arago geliefert worden.

Ueber die Beschaffenheit der atmosphärischen Elektricität hat ein von Franklin im September 1752 angestellter Versuch einigermaßen Aufschluß gegeben. Er errichtete auf seinem Hause eine Metallstange, die isoliert war und deren unteres Ende mit einem Glockenspiele, wie es noch heutigestages zu einem bekannten Schulversuche angewendet wird, in Verbindung stand. Die Glocken ertönten zuweilen, ohne daß Blitze und Donner vorher vernommen wurden, sondern nur schwarze Wolken oberhalb des Stabes vorüberzogen. Manchmal setzte sich das Glockenspiel nur nach dem Erscheinen eines Blitzes in Bewegung; bald folgten die Funken in rascher Aufeinanderfolge, bald in langen Zeitintervallen. Als Franklin in später angestellten Versuchen, um die Natur der Wolkenelektricität zu studieren, mittels des Stabes eine Leydener Flasche lud, bemerkte er, daß die Gewitterwolken bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne, am öftesten aber negativ elektrisch waren.

Die Vermutung, daß die Elektricität der Wetterwolken in einem vorangegangenen elektrischen Zustande der atmosphärischen Luft ihren Grund habe, daß auch bei reinem Himmel die Atmosphäre elektrisch sei, wurde durch einen von Lemonnier 1752 bald nach dem Experimente von Dalibard angestellten Versuch bestätigt. Dieser Forscher zeigte, daß eine leitende Stange auch bei vollkommen reinem Himmel

Digitized by Google

so stark elektrisch werden kann, daß man ihr Funken entlocken kann. Diese atmosphärische Elektricität — so soll sie in Zukunft immer bezeichnet werden — erwies sich bei reinem Himmel stets positiv elektrisch und zeigte eine tägliche reguläre Variation. Untersuchungen, welche Lemonnier bei bedecktem Himmel und regnerischem oder stürmischem Wetter anstellte, lehrten, daß die Elektricität der Luft dann im allgemeinen unmerklich sei.

Dieses Experiment von Lemonnier ist es gewesen, welches den Impuls sowohl zu rein theoretischen Spekulationen als auch zu zahlreichen Beobachtungsreihen gegeben hat; es sollen in erster Linie die Methoden der Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität in historischer Reihenfolge dargestellt und erst dann die Ansichten über den Ursprung dieser Elektricität entwickelt werden.

Wir werden bei der Darlegung der einzelnen Methoden zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität häufig den Ausdruck „elektrisches Potential" gebrauchen und es sollen, damit der Leser mit diesem wichtigen Begriffe der theoretischen Elektricitätslehre vertraut gemacht werde, folgende Erläuterungen Platz greifen: Denken wir uns einen etwa positiv elektrisierten Körper, er sei leitend oder nicht, im Raume befindlich und demselben von unendlicher Entfernung her die gleichnamige Elektricitätseinheit genähert. Da zwischen gleichnamig elektrischen Körpern eine Repulsion sich geltend macht, so muß zur besagten Ueberführung eine Arbeit geleistet werden und letztere ist es, welche wir mit dem Namen „Potential des elektrisierten Körpers an jener Stelle, bis zu welcher die Elektricitätseinheit gebracht wurde" bezeichnen. Es ist leicht begreiflich, daß in den erwähnten Verhältnissen das Potential in einem dem elektrisierten Körper näher gelegenen Punkte bedeutender sein wird als in einem ferneren Punkte. Ferner ist leicht zu ersehen, daß es Flächen geben wird, welche Punkte gleichen Potentiales umfassen und naturgemäß geschlossene Flächen sein müssen; sie werden äquipotentiale Flächen oder Niveauflächen genannt und, da das Potential in jeder derartigen Fläche denselben Wert besitzt, ist zur Transportierung eines Elektricitätsteilchens in einer solchen Fläche keinerlei Arbeitsleistung notwendig. Es ist hierbei gut, an die Verhältnisse der irdischen Schwere zu denken. Die Niveauflächen sind im letzteren Falle — allerdings nur beschränkte Stücke der ersteren vorausgesetzt — horizontale Ebenenstücke; die Richtung der Kräfte ist die vertikale, also senkrecht zur Niveaufläche. Zur Verschiebung eines Körpers in einer dieser Niveauflächen ist eine Arbeitsleistung nicht erforderlich; wohl aber wird bei jeder anders gearteten Bewegung entweder Arbeit geleistet (bei der Abwärtsbewegung) oder Arbeit konsumiert (bei dem Aufwärtsbewegen des Körpers). — Es ist auch leicht zu ersehen, daß in dem ursprünglich ins Auge gefaßten Falle ein positives Elektricitätsteilchen, sich selbst überlassen, sich von einer Stelle höheren Potentiales zu einer Stelle niederen Potentiales bewegen wird und daß ein negatives Elektricitätsteilchen sich in umgekehrter Weise verhalten wird.

Der Raum, innerhalb welchem ein elektrisierter Körper seine Wirksamkeit äußert, wird elektrisches Feld des ersteren Körpers genannt. Die Wirkungen finden in diesem Felde nach Richtungen statt, welche durch die Tangenten an die Kraftlinien, welche senkrecht auf der Schar von Niveauflächen stehen, angegeben werden. Nach der größeren oder geringeren Konzentration der Kraftlinien an einer Stelle des elektrischen Feldes wird ein an diese Stelle gebrachter Körper einer mehr oder weniger intensiven Wirkung ausgesetzt sein.

Wie nun die Verteilung der Elektricität, welche auf die Apparate zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität wirkt, auch sein mag, soviel steht fest, daß in einem bestimmten Augenblicke an jeder Stelle ein bestimmtes Potential existieren wird. Die Oberfläche der Erde, welche als ein guter Leiter zu betrachten ist, wird sich auf konstantem Potentiale befinden und da es sich bei allen Messungen dieser Art nur um Potentialdifferenzen handelt, kann man dieses Potential als Null voraussetzen. Da nun nach den ersten Beobachtungen von Lemonnier, welche dieser Forscher bei reinem Himmel angestellt hat, eine vertikale isolierte Stange sich am unteren Ende mit positiver Elektricität ladet, so ist nach den vorigen Bemerkungen dargethan, daß das Potential eine Zunahme dem absoluten Werte nach erfährt, wenn man sich erhebt. Wie groß die Zunahme des Potentiales ist, hat William Thomson angegeben; nach seinen auf der Insel Arran angestellten Beobachtungen beträgt die Potentialdifferenz zweier Stellen, welche um die vertikale Entfernung von 1 Fuß engl. abstehen, 20 bis 40 Daniellsche Elemente; zuweilen werden aber die Werte auch 8 bis 10mal größer und es genügt oft eine kurze Spanne Zeit, um das Potentialgefälle vom Einfachen auf das Vierfache zu bringen, auch dann, wenn der Himmel ruhig oder leicht bewegt ist.

Oberhalb einer freien Ebene werden die Potentialniveauflächen, vorausgesetzt, daß der Himmel rein, die Luft nicht bewegt ist, horizontale Ebenen sein; in der Nähe von Bergen werden sich diese Niveauflächen erheben und auf diese Weise die Oberfläche der Erde umhüllen. Es sei schon an dieser Stelle bemerkt, daß die Beobachtungen, die im nachfolgenden beschrieben werden sollen, keineswegs Angaben über den Sitz der Elektricitätsteilchen liefern, die eine Influenzwirkung auf die Meßapparate ausüben, es wird durch dieselben einzig und allein der Potentialunterschied bestimmt, der zwischen einer Stelle der Atmosphäre und dem Erdboden existiert. Dies ist die wesentliche Aufgabe derjenigen Partie der Meteorologie, welche sich mit den Elektricitätsverhältnissen der Atmosphäre befaßt. Aus vielen gleichzeitig ausgeführten Beobachtungen dieser Art könnte man sich den Verlauf der Niveauflächen oder Flächen konstanter Potentiale konstruieren, deren weitere Betrachtung dem Theoretiker vom Belange ist. — Daß

Digitized by Google

die Beobachtungen, welche mit später zu erörternden Apparaten angegeben werden, über den Gang der Niveauflächen Auskunft erteilen, möge vorerst an einigen instruktiven Beispielen erwähnt werden: Der berühmte Physiker Mascart, Direktor der meteorologischen Centralanstalt in Paris, erwähnt in Uebereinstimmung mit anderen Forschern, daß, wenn der Beobachtungsapparat in horizontaler Richtung oberhalb einer weit ausgebreiteten Ebene verrückt wurde, keinerlei Aenderung des Potentiales sich kundgab, was offenbar darauf hinweist, daß die Bewegung in einer äquipotentialen Fläche stattfand oder daß die Niveauflächen parallele, horizontale Ebenen sind. Wurde aber die erste Beobachtung in der Nähe einer hohen Mauer gemacht und dann das elektrometrische Instrument von der Mauer entfernt, wobei man aber Sorge trug, die Bewegung horizontal auszuführen, so zeigte das Potential ein fortwährendes Wachstum an. Diese Erscheinung ist nur dann zu erklären, wenn man die Annahme macht, daß die äquipotentialen Flächen in der Nähe von Erhebungen des Erdbodens sich ebenfalls erheben und das Potential eine Zunahme erfährt, wenn man sich vom Erdboden in vertikaler Richtung entfernt; in diesem Falle wird nämlich das elektrometrische Instrument trotz der horizontalen Bewegung von einem Orte geringeren Potentiales an einen solchen, in welchem ein höheres Potential herrscht, gebracht. So manche ganz auffallende Erscheinungen finden durch derartige Betrachtungen ihre sachgemäße Erklärung. Professor Palmieri, der rastlose Vesuvbeobachter, dessen Studien der atmosphärischen Elektricität über einen Zeitraum von 32 Jahren sich erstrecken und 1882 der italienischen Akademie der Wissenschaften in der Schrift: „Leggi ed origine della elettricità atmosferica"*) im Zusammenhange mitgeteilt wurden, erwähnt ein diesbezügliches Experiment: Er nahm einen Leiter von 1 m Länge, dessen eines Ende in eine kleine Kugel ausging und dessen anderes Ende mit einem isolierenden Stabe versehen war, der als Handhabe diente. Als dieser Leiter am Vesuv-Observatorium horizontal im Kreise bewegt wurde, wurde nachgewiesen, daß, sobald der erstere gegen die Meeresseite bewegt wurde, dieser positive Elektricität anzeigte; als aber der Leiter gegen die Vesuvseite und die Seite des Berges von Somma gedreht wurde, erlangte derselbe negative Elektricität, da nun die Kugel von einer Fläche höheren Potentiales in eine solche von niedrigerem Potentiale gelangte. Am Gipfel des Vesuv wurde durch eine Horizontalbewegung des Konduktors keinerlei Aenderung im Potentiale dieses Körpers erzeugt. Die erwähnten Erscheinungen, welche sich in der Nähe einer Mauer offenbieren, hat auch Palmieri wahrgenommen. Wir kommen im weiteren Verlaufe vorstehender Abhandlung gelegentlich der Darstellung der Beobachtungsresultate auf diese Umstände zurück; vorderhand sollte nur dargethan werden, welchen Vorteil die Betrachtung der Aequipotentialflächen bietet, um die elektrischen Verhältnisse des Luftoceans zu erforschen; diese Flächen leisten dieselben Dienste, wie die Isobaren in der Meteorologie, die Isothermen in der Klimatologie.

*) Mit Zustimmung des Verfassers aus dem Italienischen übersetzt von H. Discher. Wien, A. Hartleben. 1884.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Geologie.

Von

Prof. Dr. v. Lasaulx in Bonn.

Petrographie und neue petrographische Methoden. Mikrochemische Methoden von Streng und Haushofer, weite Verbreitung von Rutil, Zirkon, Anatas u. a.; Hyperstbenandesit; Orthit in Gesteinen, Teschenite nach Rohrbach, Eiparite des Siebengebirges nach v. Lasaulx. Umwandlung von Augitgesteinen in Hornblendeschiefer nach Hatch und Teall, Wiederreinkristallisierung der Hornblende und des Olivin und experimentelle Versuche hierüber, Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes nach Becke.

Wenn ein Zweig einer Wissenschaft infolge neuer Impulse einen besonderen Aufschwung nimmt, so ergeben sich auf dem hierdurch erweiterten Arbeitsgebiete immer neue Aufgaben. Ganz besonders sind es die Forschungsmethoden, welche dann notwendig ebenfalls Erweiterung und Verbesserung finden müssen. Es besteht ein ganz natürliches Wechselverhältnis zwischen diesen und den Fortschritten der Wissenschaft. Beobachtungen, auf welche zunächst die vermittelst einer Methode gewonnenen Resultate führen, bedürfen zu ihrer vollkommen exakten Begründung dann oft noch solcher Beweise, welche diese Methode selbst und für sich allein nicht zu geben vermag. So werden mit der einen Methode andere kombiniert, neue hinzugefunden und jede Erweiterung der Methode dehnt das Arbeitsgebiet aus, zeigt neue Objekte der Erforschung, bahnt wiederum neue Methoden zu ihrer Durchführung an.

Kein anderes Gebiet der Geologie hat in den letzten zwei Decennien ein erfreulicheres Bild dieses edlen Wettstreites geboten, als das der Gesteinslehre. Mit der Einführung des Mikroskopes in diese Wissenschaft, denn mit

Digitized by Google

Fug und Recht kann man sie wohl jetzt eine eigene Wissenschaft nennen, begann in der Gesteinslehre eine Zeit der mannigfaltigsten und überraschendsten Entdeckungen.

Den Methoden, welche zunächst lediglich die Herstellung des Beobachtungsmateriales, der Gesteinsdünnschliffe zum Ziele hatten, folgten auf dem Fuße die optischen Bestimmungsmethoden nach. Da man die Gemengteile der Gesteine in Dünnschliffen unter dem Mikroskope im durchfallenden Lichte zu studieren hatte, so war es ganz natürlich, daß die optische Wirksamkeit der Mineralien und ihre darauf gegründeten Unterschiede zunächst zu ihrer Bestimmung verwendet wurden. Mit den einfachen Mikroskopen, wie sie zuerst dem die Gesteine Durchforschenden gedient hatten, wurden nun Polarisationsapparate und Vorrichtungen zu stauroskopischen Messungen kombiniert. Von der Beobachtung im parallelen Lichte, wie sie das gewöhnliche mit einem Polarisationsapparate kombinierte Mikroskop gewährleistete, ging man dann weiter und ermöglichte durch Verbesserungen an den Mikroskopen die Erzeugung auch der charakteristischen Interferenzbilder im konvergenten polarisierten Lichte.

Aber dennoch reichten nun auch diese Mittel noch nicht immer aus, um mit Sicherheit in allen Fällen die Mineralgemengteile zu bestimmen. Sehr bald stellte sich auch das Bedürfnis ein, durch chemische Reaktionen unter dem Mikroskope den Forschungen zu Hülfe zu kommen.

Eine der ersten und interessantesten Methoden dieser Art, welche zugleich den Wert hatte, wegweisend auf dieser Bahn überhaupt zu wirken, war die schon im Jahre 1877 veröffentlichte Methode vor Boricky*). Dieselbe beruht darauf, daß ein zu untersuchender Mineralsplitter mit Kieselflußsäure geätzt und partiell gelöst wird. Es bilden sich dann aus den gelösten Bestandteilen Kieselfluorverbindungen, welche nach Verdunstung des Lösungsmittels in der Form kleiner Krystallchen sich ausscheiden, deren unter dem Mikroskope erkennbare Krystallform dann den vorzüglich gelösten Bestandteil zu bestimmen gestattete. Hierbei kam die Verschiedenartigkeit der kleinen so entstehenden Krystalle gerade der in den Mineralien der Gesteine wichtigsten Bestandteile der Methode ganz besonders zu Hülfe. Während z. B. das Kieselfluorkalium in scharf ausgebildeten kleinen Krystallen von regulärer Form krystallisiert, meist kleine Würfel, gehört das Kieselfluornatrium dem hexagonalen Systeme an und bildet kleine sechsseitige Prismen, das Kieselfluoracetium dagegen erscheint in spindelförmigen, oft rosettenförmig gruppiert. Da nun bekanntlich gerade bei einem der wichtigsten Gemengteile der krystallinischen Gesteine, der Gruppe der Feldspate, die chemischen Unterschiede der einzelnen Glieder dieser Gruppe eben durch den wechselnden Gehalt an den beiden Alkalien und an Kalk bedingt sind, so ist es leicht einzusehen, in welcher Weise die Behandlung der im Gesteine sich bietenden kleinen Querschnitte mit Kieselflußsäure zur Unterscheidung der wichtigeren, besonders der äußersten Glieder dieser Gruppe dienen kann.

Aber diese Methode setzte nun schon wieder weiter eine Isolierung der einzelnen kleinen Splitter voraus. Eine solche Isolierung eines oder mehrerer bestimmter Gemengteile in den Gesteinen war auch zum Zwecke ihrer Sonderanalyse erwünscht. Das führte zu Versuchen und zu Methoden eine solche Isolierung und eine diese ermöglichende mechanische Scheidung der Gemengteile herbeizuführen.

Als die besten Methoden dieser Art sind ohne Zweifel diejenigen gefunden worden, die auf der Anwendung von Lösungen von hohem spezifischem Gewichte beruhen, welchen durch wechselnde Konzentration ein niedrigeres spezifisches Gewicht gegeben werden kann, so daß man darin successive Mineralgemengteile, welche dann schwerer sind, zum Ausfallen d. i. Niedersinken bringen kann.

Auch diese Methoden sind ja nun schon einige Jahre in der Wissenschaft der Gesteinslehre eingeführt und den Petrographen geläufig geworden. Hier werden dieselben deshalb vornehmlich angeführt, weil sie ihrerseits auch wieder die Möglichkeit chemischer Sonderreaktionen an isolirten Mineralsplittern vorbereiten.

Als beste Lösung zu solchen Fraktionierungen eines Mineralgemenges kann wohl die von D. Klein in Paris vor zwei Jahren dargestellte Lösung von borwolframsaurem Cadmium bezeichnet werden, welche in stärkster Konzentration das spezifische Gewicht 3,3 erreicht.

An Stelle der früher vorzüglich verwendeten Kalium quecksilberjodidlösung ist dann durch Rohrbach die entsprechende Baryumlösung vorgeschlagen worden, mit welcher allerdings ein noch höheres spezifisches Gewicht bis zu fast 3,6 erreicht wird. Diese umfaßt demnach alle wichtigeren gesteinsbildenden Mineralien.

Auch die Trennungsmethoden, welche auf der Angreifbarkeit durch verschiedene Säuren beruhen, haben entsprechende Verbesserung und Verwendung zur Mineralbestimmung gefunden.

Mit der Möglichkeit, einzelne Gemengteile aber nach ihrem spezifischem Gewichte zu trennen, auch wenn dieselben nicht gerade reichlich, sondern mehr vereinzelt in dem Gesteinsgemenge vorhanden sind, fand nun die Anwendung mikrochemischer Reaktionen neuen und besseren Boden.

Wenn ich hier auf die Methode von Behrens als ebenfalls schon um einige Zeit zurückliegend nur verweise, so haben in neuerer Zeit ganz besonders A. Streng und K. Haushofer sich um das Auffinden solcher leicht anwendbarer und charakteristische Reaktionen ergebenden Methoden verdient gemacht.

Während A. Streng*) vorzüglich solche Methoden im Auge hatte und ausbildete, welche sich für die mikroskopische Untersuchung der Gesteine und ihrer Gemengteile eigneten, hat Haushofer**) mehr den Nachweis solcher selteneren metallischen Elemente und Erden in Mineralien überhaupt zum Zwecke seiner Methoden, die schwer zu erkennen und zu deren analytischer Feststellung sehr oft ein reichlicheres Material gar nicht zur Verfügung steht z. B. Cer, Niob, Tantal, Yttrium und Thorium. Auch diese Methode beruht aber im allgemeinen auf der Bildung von kleinen Krystallchen charakteristischer Salze der genannten Elemente. Die von Streng angegebenen Methoden sind zum Teil auch darauf berechnet, an Gesteinsschliffen selbst, in denen die betreffenden Mineralquerschnitte vermittelst durchbohrter

*) Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteins-Untersuchung. Prag 1877.

*) Neues Jahrbuch f. Min. 1885. S. 21.

**) Sitz. d. Bayr. Akad. d. W. 1883. III. 436.

Digitized by Google

Deckgläschen isoliert werden, angewendet zu werden. Gerade dadurch sind sie noch von besonderer Wichtigkeit für die Gesteinsuntersuchung.

Zur Charakterisierung der Methoden mag hier ein Beispiel dienen. Schon Behrens hatte als sehr empfindliches Reagens zum Nachweis des Kaliums auf das Platinchlorid aufmerksam gemacht. Es bilden sich aus einer Lösung mit Kalium die charakteristischen regulären Krystallchen von Chlorplatinkalium. Man kann also so z. B. den Kaliumgehalt des Leucits nachweisen, wenn man einen Leucitquerschnitt im Dünnschliffe mit einem durchbohrten Deckgläschen isoliert und dann mit Salzsäure behandelt, um ihn teilweise aufzulösen. Die so erhaltene Lösung auf einem Objektträger eingedampft und dann mit Platinchlorid (natürlich ganz reinem) behandelt, ergibt dann die gelben Kaliumkrystallchen sehr schön. Damit läßt sich der Unterschied von Nephelin sehr bestimmt darthun, da dieser nur die Natriumreaktion ergeben würde. Wichtig sind besonders auch die mikrochemischen Methoden zum Nachweis von Magnesium und Aluminium. Zur Erkennung eines Thonerdegehaltes in einem Mineral empfiehlt Streng das saure schwefelsaure Kalium. Wenn man von diesem ein kleines Körnchen an den Rand eines auf Aluminium zu untersuchenden Tropfens legt, den man durch entsprechende Auflösung des Minerals erhalten hat, so scheiden sich, während sich das Körnchen löst, octaedrische kleine Alaunkrystalle ab, deren Bildung natürlich nur bei Anwesenheit von Thonerde möglich ist. Behrens hatte schon zu gleichem Zwecke das Cäsiumchlorid vorgeschlagen.

Daß gerade die mikrochemischen Reaktionen, auch solche, welche mit charakteristischen farbigen Niederschlägen in Verbindung stehen, noch einer weiteren Vermehrung und Vervollkommnung für die Zwecke der Gesteinsuntersuchung fähig sind, ist einleuchtend. Schon die bisher eingeführten Methoden, als Ergänzung und in Verbindung mit den übrigen petrographischen Methoden, haben der Gesteinslehre die allerwichtigsten Dienste geleistet und manche ihrer schönsten Entdeckungen vorbereitet und bedingt.

Eines der interessantesten und wichtigsten Resultate der von einer großen Zahl von Forschern in allen Ländern geübten Gesteinsuntersuchungen ist der Nachweis der großen Verbreitung mancher Mineralien, die früher geradezu als selten und nur ganz sporadisch vorkommend galten. Daß der Rutil in der Form winziger, langer und wie haarförmige Striche erscheinender Nädelchen in vielen Gesteinen verbreitet ist, ganz besonders in den Tonschiefern, ist nun seit ein paar Jahren schon nachgewiesen. Daß er aber auch in den durch Erstarrung gebildeten krystallinischen Gesteinen in der Form von braunroten Körnern, aber auch in wohlgebildeten Krystallchen und in überaus mannigfaltigen Zwillingsverwachsungen sehr verbreitet ist, haben erst zahlreiche neuere Gesteinsuntersuchungen dargethan.

Während er in den Thonschiefern und den glimmerreichen Phylliten aber als ein erst später gebildetes Mineral anzusehen ist, spielt er in den Erstarrungsgesteinen die Rolle geradezu eines der ersten aus dem Schmelzflusse ausgeschiedenen Bestandteile. Vorzüglich ist das in älteren krystallinischen Gesteinen der Fall z. B. in Eklogiten und Granuliten.

Während dagegen in Graniten und Dioriten der Rutil jedenfalls sehr viel seltener ist, erscheint hier, aber auch in vielen anderen Gesteinen, ein anderes Mineral, welches mit dem Rutil nahe verwandte Krystallform und Eigenschaften aufweist und daher vielfach mit ihm verwechselt worden ist resp. wurde früher der Rutil für jenes Mineral gehalten. Das ist der Zirkon.

An Verbreitung übertrifft der Zirkon noch den Rutil.

Man kann fast sagen, daß er in allen Gesteinen mehr oder weniger häufig ist. Jedenfalls gibt es viele Gesteine, welche nur Zirkon enthalten, aber nur wenige, welche nur Rutil führen. Ganz besonders verbreitet ist Zirkon in den granitischen Gesteinen und hier tritt er auch in wohlgebildeten Krystallen auf.

Seine Farbe unterscheidet ihn meistens sofort von dem Rutil. Während dieser mit starken Farbentönen, gelb, braunrot oder schwarzbraun erscheint, ist der Zirkon nur wenig gelblich gefärbt oder farblos. Infolge seiner starken Lichtbrechung tritt er mit scharfen und stark markierten Umrissen hervor und läßt die Lebhaftigkeit seiner Polarisationsfarben, wodurch er unter gekreuzten Nicols bei schräger Lage seiner Vertikalachse zu den Nicolhauptschnitten lebhaft rot, grün, gelb gefärbt erscheint, ihn leicht vom Rutil unterscheiden, dessen rötliche Färbung immer die Polarisationsfarben verhüllt.

Die Verbreitung des Zirkons in Eruptivgesteinen ist kaum eine allgemeinere als in den Sedimentärgesteinen und auch in diesen kommt er vielfach mit Rutil zusammen vor. Seine Abstammung aus älteren krystallinischen Gesteinen läßt sich manchmal erweisen, jedoch nicht immer.

Thürach*), der neuerdings vorzüglich mit der Verbreitung des Zirkons und der Titanmineralien sich beschäftigte, fand ihn außer in dem Schutt zahlreicher Eruptivgesteine in fast allen von ihm untersuchten Sandsteinen, Mergeln, Schieferthonen, ja selbst in fast reinen Kalksteinen und Dolomiten.

Sehr überraschend ist auch die mikroskopische Verbreitung des Minerals, welches die andere quadratische Form der in der Natur vorkommenden reinen Titansäure darstellt, des Anatas. Dieses Mineral ist mikroskopisch noch viel seltener als Rutil und Zirkon und sein Vorkommen war bisher auf nicht gerade zahlreiche Fundstätten beschränkt. Wie man an den Krystallen des Anatas zwei Typen unterscheidet, der eine durch das Vorherrschen der spitzen Grundpyramide bedingt, der andere durch die Kombination stumpfer Pyramiden (die Krystalle von Brasilien zeigen den ersteren, die aus dem Binnenthale im Wallis den letzteren Typus)**), so scheinen auch die mikroskopischen Anataskrystalle zwei verschiedene Gestalten zu zeigen.

Die Verbreitung ist nach Thürach ebenfalls eine ganz enorme und nicht viel geringer als die des Zirkons und Rutils. Er findet sich nicht in den frischen krystallinischen Gesteinen, sondern nur in den zersetzten ganz besonders in den Sedimentärgesteinen, teils neu gebildet, teils mit anderen Mineralien eingeschwemmt und zwar sowohl in Sand-

*) Dr. H. Thürach, Ueber das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Würzburg 1884.

**) Hier kommen auch ganz zirkonähnliche Formen vor, mit prismatischer Ausbildung durch Vorherrschen des zweiten Prismas bedingt.

Digitized by Google

steinen, Mergeln und Schieferthonen als auch in Kalken und Dolomiten.

Er findet sich in diesen zum Teil als älterer Bestandteil, zum Teil aber auch als neu gebildetes Mineral und zwar gewöhnlich in Begleitung von Quarz. Daraus läßt sich schließen, daß die Titansäure, aus welchem Mineral sie auch hervorgegangen sein mag, durch alkalische Lösungen, wie sie aus sich zersetzenden alkalihaltigen Silikaten z. B. Feldspathen sich bildeten, mit der ihr chemisch nahe verwandten Kieselsäure gelöst wurde und sich mit dieser in krystallinischer Form wieder abschied, als durch Zufuhr von Kohlensäure die Bildung von kohlensauren und doppeltkohlensauren Alkalien möglich wurde, wodurch die beiden Säuren nicht mehr in Lösung gehalten zu werden vermochten.

Auch der Brookit, die rhombische Form der in der Natur vorkommenden Titansäure, galt bisher als ein recht seltenes Mineral und doch findet auch er sich in mehreren zersetzten Graniten, Gneißen und in einiger Verbreitung sogar in Sedimentärgesteinen.

Von anderen Mineralien, deren mikroskopische Verbreitung in krystallinischen und Sedimentärgesteinen ebenfalls als eine sehr große sich herausstellt, sind hier auch noch der Turmalin und der Staurolith zu nennen. Auch in den jüngeren Eruptivgesteinen taugt neuerdings ein Mineral, in immer weiterer Verbreitung als ein wesentlicher Gemengteil auf, den man gleichfalls noch vor wenigen Jahren nur ganz vereinzelt in solchen kannte.

Als ein fast vereinzelter Vertreter einer Mineralassociation, in welcher ein rhombischer Pyroxen mit den sonst für die als Andesite bezeichneten Gesteine charakteristischen Mineralien sich vereint, konnte der Hypersthenandesit von St. Egidi in Steiermark gelten, der schon im Jahr 1872 von Riedzwiedzkid beschrieben wurde. Es wurde sogar später die Anwesenheit eines rhombischen Pyroxens in diesem Gestein wieder bestritten, freilich mit Unrecht; denn es enthält ohne Zweifel dieses Mineral. Ueber zehn Jahre blieb dieses Gestein in seiner einsamen Stellung bis vom Jahre 1883 ab in schneller Folge an verschiedenen Stellen der Erde solche Andesite gefunden wurden, welche ebenfalls einen rhombischen Pyroxen in der Regel mit dem monoklinen Augit zusammen enthalten. Gesteine aus den Cheviot-hills, jenen Bergen, welche auf der Grenze zwischen England und Schottland gelegen sind, wurden im Jahr 1883 von Harris Teall*) als solche erkannt, die einen rhombischen Pyroxen, in diesem Falle Enstatit, führen, und daher als Enstattitandesite bezeichnet. Bald nachher gelangten die Proben der vulkanischen Asche, welche bei dem gewaltigen Ausbruche des Krakatau in der Sundastraße über Java und Sumatra ausgestreut und an verschiedenen Orten, auf Schiffen, zu Batavia und anderswo gesammelt wurden, zur Untersuchung. Die verschiedensten Forscher, welche diese Aschen nur nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung beschrieben, fanden darin übereinstimmend ebenfalls rhombischen Pyroxen und zwar Hypersthen, das ist also die eisenreiche und darum auch stärker gefärbte und lebhaft pleochroitische Varietät dieser Mineralgruppe. Auch in anderen Laven der japanischen Vulkane ist dieser Gemengteil vorhanden.

Nicht lange nachher wurden auch Gesteine aus den westlichen Cordilleren von Nord- und Südamerika als Hypersthenführende erkannt. Man fand ihn in den Laven des gewaltigen vulkanischen Kegels des Mount Shasta im Westen Nordamerikas und anderer Vulkane in Nord Californien in Oregon und Washington Territorium: er fand sich unter anderem auch in der Lava des Tacomakegels. Endlich wurde er in japanischen Laven und neuerdings in großer Verbreitung in den Andesiten der südamerikanischen Cordilleren gefunden. Hier scheint er in der ganzen Kette der Anden geradezu das für diese Gesteine charakteristische Mineral aus der Augitgruppe zu sein. Er findet sich auch schon in den mexikanischen Andesiten, dann aber weiter nach Süden in den Andesiten von Kolumbien, Ecuador und Peru. Zuerst wurde er nur vereinzelt z. B. in dem Andesit des Cotopaxi nachgewiesen. Nachdem aber das reichliche Material an Gesteinen, welche die unermüdlichen Forscher und Reisenden in den Anden von Südamerika, die Herren Dr. W. Reiß und Dr. A. Stübel in den Jahren 1868—76 dort gesammelt und nach Europa mitgebracht haben, der petrographischen Untersuchung unterzogen wird, zeigt es sich, daß Hypersthenandesite geradezu die verbreitetsten Gesteine in jenen Gebieten sind.

Aus der Gruppe mächtiger Vulkane, welche in der unmittelbaren Nähe der Stadt Arequipa in Peru sich erheben, beschreibt solche hypersthenführende Andesite F. H. Hatch*) und aus dem südlichen Teile von Kolumbien z. B. von den Vulkanen von Pasto, Aufral von Tuguerres und Cumbal beschreibt sie neuerdings auch A. Küch**), nachdem schon Siemiradzki***) ganz ähnliche Gesteine aus dem westlichen Ecuador beschrieben hatte. Zwar nicht als ein wesentlicher Gemengteil, aber doch als ein in ziemlicher Verbreitung in verschiedenen Gesteinen accessorisch vorkommendes Mineral ist neuerdings in Amerika auch der Orthit oder Allanit gefunden worden †).

Dieses dem Epidot nahe verwandte Silikat ist bekanntlich durch den Gehalt an einer ganzen Reihe der seltenen Elemente ausgezeichnet. Das Silikat des Orthit enthält überhaupt: Kieselsäure, Thonerde, die beiden Oxyde des Eisens, Ceroxyd, Didym, Lanthanoxyd und Kalk, Magnesia, Manganoxydul, Yttererde, Thor, Erbium, Beryllium, Spuren von Metallen und Wasser. Nur ganz selten sind in einem Minerale eine so große Zahl von Elementen vereinigt. Dieses Mineral fand sich in westamerikanischen Gesteinen aus den Gebieten von Nevada, Colorado, Utah und Wyoming, aber auch von anderen Staaten. Auch hier gelang die Isolierung dieses Minerals aus dem Gesteinspulver durch die Anwendung der im vorhergehenden genannten Lösung von Kaliumquecksilberjodid und dann erst war eine chemische Prüfung möglich, welche die Anwesenheit zwar nicht aller oben angeführten Elemente, aber doch die Gegenwart von Cer, Lanthan und Didym ergab. Das ganze optische Verhalten, welches ebenso wie die krystallographische Begrenzung eine nahe Uebereinstimmung mit Epidot ergab, bestätigte die Annahme, daß das stark doppelbrechende braune Mineral jener Gesteine, mit Zirkon zusammen vorkommend, Orthit sei.

*) Geol. Mag. II. Vol. X. 3. p. 109.

*) Neues Jahrbuch f. Min. 1885. II. 73.

**) Neues Jahrbuch f. Min. 1886. I. 35.

***) Neues Jahrbuch f. Min. 1885. I. 155.

†) Iddings and Cross: Widespread Occurence of Allanite Americ. Journ XXX. August 1885

Digitized by Google

Es fand sich im Gneiß, Granit, Quarzporphyr, im Diorit, Porphyrit, Andesit, Dacit und Rhyolit von verschiedenen Oertlichkeiten der obengenannten Distrikte.

Zahlreiche Gesteinsuntersuchungen von Gesteinsreihen aus verschiedenen Gebieten haben außerdem auch auf dem Gebiete der Gesteinssystematik und der allgemeinen Kenntniß der in den Gesteinen vorliegenden Mineralassociationen manche neue Thatsache gefördert.

Die Kreidedeformation österreichisch Schlesiens wird an zahlreichen Punkten von Eruptivgesteinen durchbrochen. Dieselben sind zweierlei Art, einmal sind es Olivingesteine und dann die von dem Orte Teschen benannten interessanten Gesteine, die Teschenite, welche, älter wie jene, vermutlich während der Ablagerung der Kreidedeformation zu Tage traten. Diese Teschenite galten bisher als die einzigen vorterliären Vertreter der nephelinführenden Mineralassociation, wie sie in den nachtertiären Nephelinniten und Basalten vorliegt. Als der charakteristische Bestandteil wurde jedenfalls Nephelin in jenen Gesteinen vorausgesetzt und diesem auch die zahlreich in ihnen vorhandenen zeolithischen Neubildungsprodukte, vor allem Analcim und Natrolith, zugeschrieben.

Eine erneute Untersuchung dieser Gesteine durch C. E. M. Rohrbach*) ergab, daß aber Nephelin in denselben nicht nachzuweisen ist, vermutlich früher ein Teil des vorhandenen Apatites für Nephelin gehalten wurde, welche sich nur durch inzwischen vervollkommnete mikrochemische Reaktionen sicher voneinander unterscheiden lassen. Die Teschenite müssen demnach ihre bisherige Stellung im System verlieren und müssen wohl als eine besonders geartete Mittelgruppe zwischen Diorit und Diabas gestellt werden, wohin sie ihrer chemischen Zusammensetzung nach ganz gut passen und wohin sie das stete Zusammenvorkommen von Augit und Hornblende in ihnen verweist. Ganz besonders charakteristisch soll für diese Gesteine nicht nur das Zusammenvorkommen, sondern auch die parallele Verwachsung, gesetzmäßige Umschließung beider Mineralien sein. Auch die Teschenite, welche aus anderen Gebieten beschrieben worden sind, z. B. aus dem Kaukasus und aus Portugal verhalten sich nicht anders und sind ebenfalls keine Nephelingesteine.

Mit einer anderen Gesteinsgruppe befaßt sich eine Untersuchung von A. v. Lasaulx, mit den sogenannten Liparitten oder Sanidophyren aus dem Siebengebirge am Rhein**). Dort kommen Trachyte vor, welche nach der Analyse einen ungewöhnlich hohen Kieselsäuregehalt von 79,30 Prozent aufweisen, ohne daß es bisher gelang, die Ursache dieses hohen Gehaltes an freier Kieselsäure durch etwa vorhandenen Quarz zu erklären. Man nahm daher seine Zuflucht zu der Annahme, es sei in ihnen ein saures Glas vorhanden, das sich freilich nicht mikroskopisch finden ließ, oder eine ebensolche felsitische Grundmasse. Die erneute mikroskopische Untersuchung ergab, daß diese Gesteine nur von Opal und Chalcedonsubstanz reichlich durchdrungen sind, wie sich dieses auch dadurch erweisen ließ, daß aus dem Gesteine mit 79 Prozent Kieselsäure über 34 Prozent größtenteils freie lösliche Kieselsäure durch Kochen mit Kalilauge sich ausziehen läßt. So erscheinen auch andere bisher zu den Liparitten gerechnete Gesteine, welche als lose Blöcke im Siebengebirge gefunden werden, nur von Chalcedon und Opal mehr oder weniger durchtränkt. Es sind immer nur gewöhnliche Sanidintrachyte, den anderen des Siebengebirges z. B. vom Drachenfelsen in der Zusammensetzung ganz gleich, welche durch einen sekundären Durchtieselungsprozeß verändert sind, ihre dichtere Beschaffenheit und ihren hohen Kieselsäuregehalt erhalten haben. Ob die Durchkieselung in unmittelbarem Zusammenhang mit der Eruption der Gesteine oder erst später durch Zersetzung erfolgt ist, wird nicht sicher entschieden. Am wahrscheinlichsten waren es dieselben Quellen, welche jene Kieselsäure lieferten, die auch die Veranlassung waren zur Bildung der tertiären Quarzite. Einige Gesteine, so das bekannteste von der Rosenau, jenes vorhin erwähnte mit 79 Prozent Kieselsäure, sind eigentlich nichts anderes, als Quarzite, in denen eine größere Menge von Bruchstücken der Mineralien der Trachyte eingebettet liegen, besonders Feldspatpartikel, die aus der Zerstörung solcher Gesteine hervorgingen. Eigentliche Liparite oder Quarztrachyte gibt es im ganzen Gebiet der rheinischen Vulkanreihe überhaupt nicht. Auch in den vorhin genannten sowie in allen anderen Trachyten des Siebengebirges ist Zirkon ein häufiger mikroskopischer Gemengteil.

Auch die Umbildung krystallinischer Gesteine in schiefrige Gesteine ist neuerdings wieder an einigen ganz besonders lehrreichen Beispielen verfolgt und beschrieben worden. Auf die große Bedeutung solcher Vorgänge für die Erkenntnis der Erscheinungen der sogenannten regionalen Metamorphose ist an dieser Stelle in dem vorigjährigen Berichte hingewiesen worden.

F. H. Hatch beschreibt die Umwandlung von Gabbrogesteinen in Tyrol*) in Hornblendeschiefer, indem unter den deutlich sichtbaren Anzeichen des mechanischen Druckes, der in diesen Gesteinen vorhandene Pyroxen (Diallag) allmählich in Hornblende sich umlagert. Zugleich ist mit dieser Umwandlung des Pyroxens in Hornblende insolge der mechanischen Einwirkung die Schieferstruktur ausgebildet worden.

An einem anderen ebenso ausgezeichneten Beispiele verfolgt Harris Teall eine solche Umwandlung**). Ein Diabas von Sutherlandshire, Gänge im Gneiße dieses Gebietes von Nordwestschottland bildend, ist ebenfalls in einen ganz typischen Hornblendeschiefer umgewandelt. Beide Gesteine, der Diabas, oder wie Teall dieses Gestein bezeichnet, der Dolerit, und der Schiefer sind durch eine ganze Reihe unmerklich ineinander verlaufender Uebergänge verbunden, so daß an der Entstehung des Schiefers aus dem massigen Diabas gar kein Zweifel sein kann.

Ein anderer Vorgang, dessen Spuren das Mikroskop in den durch Erstarrung aus dem Schmelzflusse gebildeten Gesteinen aufgefunden hat, der nun ebenfalls in mehr und mehr sich erweiternder Verbreitung in diesen Gesteinen nachgewiesen wird, ist die Einschmelzung und Wiederauflösung solcher Mineralien, die als fremde Mineralbruchstücke in die Magmen der Erstarrungsgesteine hineingerieten oder in denselben als zuerst ausgeschiedene Bestandtheile sich bildeten und nachher längere Zeit der Einwirkung des noch flüssigen Magmas ausgesetzt blieben.

*) Tschermaks Mitteil. VII. 1885. 1.

**) Sitzungsber. niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1885. 119.

*) Tschermaks Mitteil. 1885. 1.

**) Quart. Journ. of the geol. Soc. 1885. XLI. 133.

Digitized by Google

Eine der verbreitetesten Erscheinungen dieser Art zeigt sich an den Hornblenden z. B. vieler Andesite. Die Hornblende (auch der Glimmer) ist von einem mehr oder weniger breiten Saume einer schwarzen, metallisch aussehenden, vollständig opaken Substanz umgeben, welche man für Magnetit oder einen dunklen, eisenreichen Spinell halten mag. Da mit dem Auftreten dieses dunklen Saumes immer auch die Konturen der Hornblende eine Abrundung und auch sonst die Anzeichen einer stattgefundenen Korrosion zeigen, so erkannte man in diesem schwarzen Rande das Produkt partieller Wiedereinschmelzung und Auflösung der Hornblende. Daß diese Auffassung die richtige sei, das bestätigten auch experimentelle Versuche mit Hornblende und Glimmer, welche ergaben, daß in der That bei der Wiedereinschmelzung dieser Mineralien ein solches schwarzes Produkt randlich sich ausscheidet. Versuche dieser Art sind namentlich von Becker, Sommerlad und Bleibtreu angestellt worden*). Sie ergaben auch, daß bei der Wiederauflösung von Hornblende um dieselbe neugebildete Augite und Olivine entstehen. Gerade die Neubildung des Augit aus einschmelzender oder im flüssigen Magma sich wieder auflösender Hornblende ist in den Andesiten eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Das Maß der Wiederauflösung der Hornblende ist verschieden; oft ist der Saum von Neubildungen um dieselbe nur schmal, in anderen Fällen aber ist die ganze Hornblende vollständig aufgezehrt worden und an ihre Stelle die schwarze, magnetitartige Substanz, Augit und auch wohl neugebildete kleine Feldspate (Plagioklas) getreten. So erscheint es möglich, daß dasselbe Magma, welches bei schnellerer Erstarrung zu einem Hornblendeandesit geworden wäre, dann, wenn es länger flüssig bleibt und daher eine andauernde Wiederauflösung der Hornblende stattfinden kann, zu einem Augitandesit wird, welcher gar keine Hornblende mehr enthält, sondern nur Augit, und wo nur noch in den Umrissen einiger der an die Stelle der Hornblende getretenen Aggregate von Magnetit, Augit und Feldspat die ursprünglich vorhandenen Hornblendekrystalle sich erkennen lassen**). Die Trennung der Gesteinsgruppe der Andesite in zwei scharf getrennte Glieder: die Hornblende- und die Augitandesite wird durch solche Beobachtungen unmöglich gemacht, sowie thatsächlich auch die mineralogische Zusammensetzung eine solche Trennung nicht zuläßt.

Die Einwirkung geschmolzener Magmen auf verschiedene Mineralien und die hierbei stattfindenden Neubildungen haben auch in einer Reihe interessanter Versuche C. Doelter und E. Hussak verfolgt***).

Neuerdings hat dann A. Becker, ältere Versuche aufnehmend, mit Augit und Hornblende wieder Schmelzversuche angestellt und dabei auch Beobachtungen über das Verhalten von Olivinknollen in schmelzenden Magmen angestellt. Die Frage, ob man die in Basalten vorkommenden Olivinknollen als Einschlüsse von älteren Olivingesteinen oder als älteste Ausscheidungen aus dem Magma anzusehen hat, ist dadurch freilich noch nicht endgültig entschieden. Der Umstand, daß auch an den Olivinknollen Wiedereinschmelzung stattfindet, spricht allein nicht für ihre Natur als fremde Einschlüsse, ebensowenig, wie man die Hornblendekrystalle deshalb für dem Gesteine fremde zu halten berechtigt ist, weil sie eine Wiedereinschmelzung und Auflösung zeigen. Daß aber die Olivinknollen dennoch eher für Einschlüsse als für früheste Ausscheidungen aus dem Magma der Basalte gelten müssen, in denen sie sich finden, dafür sprechen wohl mehr die Gründe ihrer wechselnden mineralogischen Zusammensetzung, das Vorkommen von Mineralien in ihnen, die sonst dem Basalte ganz fremd sind, z. B. Granat, endlich auch geologische Gründe, welche die Anwesenheit von Olivingesteinen in größeren Tiefen unserer Erdrinde in einiger Verbreitung wahrscheinlich machen.

Interessante Versuche, die sich den Vorgängen, die soeben erörtert wurden, nahe anreihen, sind von A. Becker über die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes angestellt worden*).

Berühmt, weil in der Geschichte der Geologie mit dem epochemachenden Auftreten des schottischen Geologen Hutton zu Ende des vorigen Jahrhunderts verknüpft, sind die Versuche von James Hall über die Umänderung, welche gepulverter Kalk oder Kreide, im Flintenlaufe erhitzt, erfährt. Diese Versuche wurden zunächst in der Absicht angestellt, die Huttonsche Theorie von der kombinierten Wirkung von hoher Temperatur und hohem Druck zu prüfen. Unzweifelhaft gelang es bei diesen und auch bei später von anderen Forschern wiederholten Versuchen, kohlensauren Kalk in eine marmorartige Substanz umzuwandeln, Hall glaubte aber auch die vollkommene Schmelzung des kohlensauren Kalkes erzielt zu haben. Von späteren Versuchen sind besonders die Versuche von G. Rose hervorzuheben. Diese bestätigen die Schlüsse von Hall, daß kohlensaurer Kalk sich bei großer Hitze und Druck in krystallinischen Kalkspat umbilde und zu Marmor werde. Von einer Schmelzung des kohlensauren Kalkes ist bei den Versuchen von Rose nicht die Rede, auch finden sich dafür keinerlei Beweise bei seinen Versuchen, so wenig wie bei anderen. Becker wiederholte die Versuche im allgemeinen mit ziemlich gleichen Mitteln. Er wandte Kreide und Aragonit in inwendig glasierten Porzellanröhren in einem Forquignon-Leclerschen Ofen an. Die Neubildung von körnigem Kalkstein oder Marmor gelang unbedingt in mehreren Versuchen. Daß aber der Druck mit wirksam gewesen, erscheint zweifelhaft, da stets ein Entweichen der Kohlensäure stattfand. Eine partielle Umwandlung durch Verlust an Kohlensäure, also durch Kaustificierung, schien nicht zu vermeiden. Von einer Schmelzung war in keinem Falle bei den Experimenten Beckers die Rede und er glaubt daher mit Recht, daß eine solche auch früher nicht erhalten wurde. Daß aber ein dichter oder pulverförmiger Kalk sich schon durch eine relativ mäßige Hitze und bei nur geringem Druck in einen feinkörnigen Kalkstein umwandelt, wird erwiesen und dadurch der Ansicht eine sehr wesentliche Stütze gegeben, daß sedimentäre Kalksteine und Kreide lokal durch ein hervorbrechendes Eruptivgestein und die dadurch bedingte Temperaturerhöhung in körnigen Kalkstein oder Marmor umgewandelt werden können.

*) Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1885. XXXVII. 10.

**) v. Lasaulx, Hornblende- und Augitandesite aus dem Siebengebirge. Sitzber. niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1884. 154.

***) N. Jahrb. f. Min. 1884. I. 18.

*) Tschermaks Mitteil. VII. 1885. 122.

Digitized by Google

Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Das Telephon: Seine Verbreitung, seine Erfinder, seine Konstruktion. Das Mikrophon. Die Telephonleitungen. Kupferdrähte, Kabel. Die Erfindung von Ryhelberghe. Die Vielfach-Klappenschränke.

Die Telephonie nimmt neben der Telegraphie eine immer wichtiger werdende Stelle ein. Nicht daß sie je einmal die letztere verdrängen würde. Ihrer inneren Natur nach ist sie hauptsächlich zur Vermittlung des Lokalverkehrs auf kleine Distanzen bestimmt, während dem Telegraphen in Zukunft die rasche Nachrichtenvermittlung auf weite Distanzen verbleiben wird. Allerdings läßt sich die Grenze noch nicht angeben, welche den telephonischen und den telegraphischen Verkehr scheiden werden. Den gegenwärtigen Erfahrungen entsprechend, würde man dieselbe etwa auf 100 km ansetzen, so daß von einem Centrum aus nach Orten innerhalb von 100 km rascher und billiger telephoniert würde, während auf größere Distanzen der Telegraph in Vorsprung käme.

Von der Wichtigkeit, welche die Telephonie bereits errungen hat, gibt die Thatsache einen Begriff, daß allein in den Vereinigten Staaten von Amerika ein Kapital von über 500 000 000 ℳ in Telephonanlagen engagiert ist. Auf der ganzen Erde werden gegenwärtig über 500 000 Fernsprecher im Betriebe sein.

Das Telephon wurde erst vor einigen Jahren, so zu sagen unter unser aller Augen erfunden, und dennoch streitet man sich noch immer darüber, wer der eigentliche Erfinder dieses Apparates sei. In Amerika werden lange Prozesse geführt, und in Europa schreibt man dicke Bücher über diese Streitfrage. Man wird die gegenwärtige Lage am besten dahin charakterisieren können, daß der Deutsche Philipp Reis als der Entdecker, der Amerikaner Graham Bell als der Erfinder des Telephons anzusehen sei.

Es ist keine Frage, daß Reis*) eine klare Idee von der Telephonie gehabt hat, und daß es seine Absicht war, auf empirischem Wege ein fernsprechendes Instrument zu erfinden.

Das letztere gelang ihm zwar nicht vollständig; es war möglich, mit seinen Apparaten Musik und selbst einzelne Worte verständlich zu übertragen, aber man muß doch anerkennen, daß es erst Bell gelang, ein Instrument zu konstruieren, welches die Idee von Reis vollständig zu verwirklichen gestattete.

Gegen diese beiden Namen Reis und Bell treten die übrigen Erfinder weit zurück; doch wollen wir es den amerikanischen Berichten überlassen, zu entscheiden, inwiefern auch noch andere Personen, namentlich Gray, an der Erfindung Bells mitbeteiligt sind**).

Die Aufgabe des Telephons ist vom physikalischen Standpunkte aus betrachtet die Verwandlung der mechanischen Energie der Luftwellen in die elektrische Energie von undulierenden Strömen und umgekehrt. Diese Verwandlung kann auf sehr verschiedene Weise ausgeführt werden. Betrachten wir vorerst die Verwandlung von elektrischer Energie in mechanische, wozu das Telephon gewöhnlich benützt wird, so haben wir erstens die Methode von Reis. Derselbe benützte die Schwingungen der Eisenmoleküle bei ihrer Magnetisierung. Sein Telephon bestand aus einem Eisenstabe, welcher von einer Drahtspirale umschlossen war. Wurde ein starker undulierender Strom durch die Drahtspirale gelandt, so gelangten die Eisenmoleküle in heftige Vibration, welche auch den Eisenstab zum Erzittern brachte, und mit Hilfe eines Resonanzkastens der umgebenden Luft mitgeteilt wurde.

Preece verwandte die Erwärmung und Abkühlung eines Drahtes durch den durchfließenden Strom. Jeder elektrische Strom erwärmt den leitenden Körper nach Joule proportional dem Quadrate der Stromstärke. Ein undulierender Strom wird also mehr oder weniger starke Erwärmung zur Folge haben, welche die umgebende Luft auf zwei Wegen in Schwingung versetzen kann, einmal durch direkte Erwärmung der umgebenden Luft, wodurch dieselbe mehr oder weniger stark expandiert wird. Der Draht kommt aber auch durch den wechselnden Strom selbst in molekulare Schwingungen, welche auf mechanischem Wege der umgebenden Luft sich mitteilen.

Die Verwendung des Kondensators als Telephon ist an den Namen von Dolbear geknüpft. Die undulierenden Ströme, welche zur Ladung eines Kondensators verwendet werden, bringen denselben durch die elektrostatischen Kräfte, welche die verschiedenen Belegungen auseinander ausüben, in Vibration. Aber der vom Kondensator erzeugte Ton ist eine Oktave höher, als der Schwingungszahl des undulierenden Ladungsstromes entsprechen würde. Um denselben Ton zu erhalten, muß der Kondensator mit einer starken Batterie von wenigstens 10 bis 20 Elementen geladen gehalten werden.

Ein anderes sehr interessantes Telephon verdankt man Edison. Derselbe verwandte eine elektrochemische Thatsache. Legt man ein mit schwacher Aetzkalilösung befeuchtetes Papier auf eine Metallplatte, welche mit dem einen Pole einer Batterie verbunden ist, und fährt mit einem Platinblech, welches mit dem anderen Pole derselben Batterie verbunden ist, über den Papierstreifen mit leichtem Drucke hinweg, so besteht ein gewisser Reibungswiderstand zwischen dem Platinstreifen und dem Papierband. Dieser Widerstand wird bedeutend verringert, wenn der elektrische Strom geschlossen wird, und ist um so schwächer, je stärker derselbe wird. Der Platinstreifen wird nun an eine leicht bewegliche Membran befestigt, und gleitet mit schwachem Drucke auf einem rasch rotierenden Metallcylinder, welcher mit einem Gemisch von Kreide, Aetzkali und essigsaurem

*) Silvanus Thompson, Ph. Reis the inventor of the telephon 1885.

**) Lumière électrique XIX p. 49.

Digitized by Google

Quecksilber bedeckt ist. Wird ein undulierender Strom von dem Stabe nach dem Cylinder durchgeleitet, so wird infolge der wechselnden Reibung der Stab von dem Cylinder mehr oder weniger stark fortgezogen, und es wird dadurch auch die mit dem Stabe verbundene Membran in Oscillation versetzt. Dieses Telephon ist imstande, sehr laute Töne zu geben, die Sprache wird aber sehr entstellt.

Die beste bis jetzt ersonnene Methode der Uebertragung elektrischer Wellen in mechanische ist unstreitig die von Bell erfundene, welche auf der elektromagnetischen Anziehung einer polarisierten Membran beruht. Die Ueberlegenheit liegt sowohl in der großen Empfindlichkeit als in der vollkommenen Genauigkeit, mit welcher die Wellenformen wiedergegeben werden.

Das Telephon von Bell*) besteht aus drei Teilen: der Membran, der Drahtspirale und dem Magneten. Diese bilden zusammen ein magnetisches Feld, in welchem die drei Bestandteile einander im Gleichgewicht halten. Der Magnet bleibt bei der Uebertragung unveränderlich. Die Wechselwirkung beschränkt sich auf Membran und Drahtspirale. Fließt in der letzteren ein undulierender Strom, so werden dadurch die Kraftlinien des magnetischen Feldes verändert. Die Membran muß sich der neuen Verteilung anpassen, und wird gezwungen, eine entsprechende Bewegung auszuführen, um einen neuen Gleichgewichtszustand herzustellen. Ist der Strom ein undulierender, dessen Stärke beständig wechselt, so gelangt dadurch die Membran in eine vibrierende Bewegung, welche in der umgebenden Luft entsprechende Luftwellen erzeugt. Das ist die Verwandlung von elektrischer Energie in mechanische. Ist aber die letztere die Ursache, durch welche die Membran in Bewegung versetzt wird, so ändert diese bei ihrer Bewegung ebenfalls die Verteilung der magnetischen Kraftlinien, und als Folge davon wird in der Drahtspirale ein der Veränderung des magnetischen Feldes entsprechender elektrischer Strom erzeugt. Der Apparat ist also ein reversibler, er eignet sich ebensowohl für den einen Prozeß als den anderen. Trotzdem sind beide Vorgänge nicht ganz identisch. Das eine Mal nämlich kommen die elektromotorischen, das andere Mal die ponderomotorischen Kräfte in Wirksamkeit.

Mercadier hat in letzter Zeit der Académie des sciences**) mehrere Abhandlungen überreicht, in welchen er beweisen will, daß die Telephonmembran keine freien Schwingungen ausführe, und daß überhaupt keine Membran nötig sei. Soviel ich weiß, hat bisher noch kein Mensch behauptet, daß bei dem Telephonieren die freien Schwingungen der Membran ins Spiel kommen, das wäre von vornherein ganz unmöglich. Auch ist eine Membran nicht nötig. Nach unseren obigen Auseinandersetzungen genügt hierzu ein leicht beweglicher Körper. Doch ist die Membran am vorteilhaftesten, weil sie infolge ihrer großen Oberfläche am besten geeignet ist, ihre Bewegungsenergie an die umgebende Luft abzugeben, und auch umgekehrt der bewegten Luft die größte Angriffsfläche bietet.

Die verschiedenen ersonnenen Telephonkonstruktionen***) unterscheiden sich durch die Beschaffenheit ihres magnetischen Feldes. Wir können drei verschiedene Typen unterscheiden. Wenn die Membran sehr dünn und der Magnet sehr stark ist, so übt die erstere so wenig Einfluß auf die magnetischen Linien, daß diese die Membran ungehindert durchsetzen. Die Membran wird dann zu einem Transversalmagneten, wobei die dem Nordpol des permanenten Magneten zugewandte Seite zum Südpol und die abgewandte Seite zum Nordpol wird. Den Verlauf der Kraftlinien in diesem Falle zeigt Fig. 1.

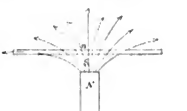


Fig. 1.

Anders verhält es sich, wenn die Membran imstande ist, den größten Teil der Kraftlinien abzulenken, und an sich zu ziehen. In diesem Falle wird die Membran zu einem anularen Magneten. Ihr Centrum bildet einen Südpol, und der Rand verhält sich nordmagnetisch, wie Fig. 2 klar machen soll.

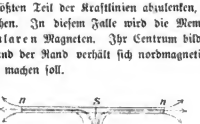


Fig. 2.

Den letzten Typus bilden die zweipoligen Membranen, denen ein Hufeisenmagnet gegenübergestellt ist, und welchem entsprechend auch in der Membran sich zwei nebeneinander liegende Pole entwickeln. Fig. 3.

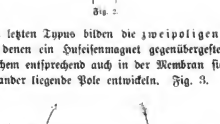


Fig. 3.

Es ist vorauszusehen, daß die transversal magnetisierte Membran die schlechtesten Resultate geben muß, da die beiden einander sehr nahe liegenden Pole sich gegenseitig

*) Centralblatt für Elektrotechnik 1884 p. 750.
**) Lumière électrique XVIII p. 222.
***) Centralblatt für Elektrotechnik 1884 p. 790.

Digitized by Google

kompensieren und nur eine kleine Differenzwirkung übrig bleibt. Die beiden übrigen Typen sind beide gleich gut, und ergänzen einander in gewisser Beziehung. Das einfachste und am meisten verbreitete annular magnetisierte Telephon ist das Telephon von Bell.

Dasselbe eignet sich sehr gut als Empfänger, es ist sehr leicht zu handhaben, sehr empfindlich und gibt die Töne mit fast vollkommener Treue wieder. Als Sender zur Verwandlung von mechanischer in elektrische Energie eignet es sich aber weniger gut, da infolge seiner kleinen Membran und der sehr kleinen Schwingungsamplituden relativ nur schwache Ströme in der Drahtspirale induziert werden können. Zu diesem Zwecke eignet sich besser das zweipolige Telephon von Siemens.

Alle bis jetzt erfundenen Telephone sind gewöhnlich nur leichte Modifikationen dieser beiden Grundformen und unterscheiden sich durch eine specielle Form des Magneten und daher durch ein etwas anders gestaltetes magnetisches Feld. Da sie gewöhnlich einen komplizierteren Bau besitzen, ohne die Telephone von Bell und Siemens in ihrer Wirksamkeit zu übertreffen, so können sie auch nicht als Fortschritte bezeichnet werden, und die Erfahrung hat sich ganz entschieden zu Gunsten der einfachsten Telephone ausgesprochen.

Man liebt auf die Kleinheit der im Telephone wirksamen Ströme hinzuweisen. In letzter Zeit hat Charles A. Groß*) in Boston die Intensität der beim Telephonieren verwendeten Ströme für verschiedene Lokale und verschiedene Instrumente bestimmt. Er erhielt dabei Werte, welche zwischen 0,7 und 0,07 Milliampère liegen, also Ströme, die durchaus nicht so klein sind, wie man gewöhnlich annimmt. Immerhin möchten obige Zahlen nur für ausnahmsweise kräftige Apparate Gültigkeit haben. Für Siemens' Telephone erhielt ich im Maximum 0,01 Milliampère**).

Man spricht viel von dem lautsprechenden Telephon von Ochorowitz***). Dasselbe eignet sich mehr zu Musikübertragungen als zum eigentlichen Sprechen. Es besitzt zwei Membranen, zu jeder Seite der Drahtspirale eine, der Eisenkern der letzteren besteht aus einer cylindrischen Röhre. Die eine Membran hat eine Oeffnung, um den Magneten durchzulassen.

Wenn auch das Siemens-Telephon ziemlich kräftige Ströme gibt, so reicht es doch für ganz lange Linien nicht aus. In Amerika telephoniert man auf Distanzen bis zu 1900 km [New York-Chicago]. Für solche große Distanzen sind allgemein die Mikrophone im Gebrauch. Es gibt zwei verschiedene Systeme solcher, die Kontaktmikrophone von Hughes, und die Druckmikrophone von Edison.

Die ersteren beruhen auf der merkwürdigen Eigenschaft, daß der Strom bei seinem Durchgang durch zwei Körper, die sich nur lose berühren, einen sogenannten Uebergangswiderstand an der Berührungsstelle findet. Diese Erscheinung zeigt sich bei allen leitenden Körpern, in ganz hervorragender Weise aber bei der Kohle. Man hat bis jetzt noch keine befriedigende Erklärung von dieser Thatsache gefunden. Am wahrscheinlichsten beruht sie darauf, daß bei Herstellung eines Kontaktes erst einige wenige hervorragende Punkte in Berührung kommen, welche dem Strome entsprechend ihrem kleinen Querschnitte, einen großen Widerstand darbieten. Mit dem Drucke nimmt die Anzahl der Kontaktpunkte zu, und damit verkleinert sich im gleichen Maße der Widerstand. Die Kohle eignet sich hierzu am besten, weil sie sehr porös ist, außerdem hat sie eine sehr große Adhäsion zur Luft. Sie ist daher stets mit einer Schicht relativ verdichteter Luft überzogen und es braucht einen größeren Druck, diese zu verdrängen als bei anderen Körpern, an denen die Luft nicht in gleichem Maße adhäriert.

Die genauesten Messungen über die Abhängigkeit der Stromschwankungen von Druck und Stromstärke rühren von Beedmann*) her. Aus denselben geht hervor, daß der Kontaktwiderstand angenähert mit dem Quadrate des Druckes und mit dem Quadrate der Stromstärke abnimmt. Im ferneren ist derselbe für einen konstanten Strom größer als für einen undulierenden.

Das Merkwürdigste ist nun aber, daß auch das Mikrophon ebenso wie das Telephon ein reversibler Apparat ist, indem er nicht nur imstande ist, Luftwellen in elektrische Wellen umzusetzen, sondern auch umgekehrt elektrische Wellen in Luftwellen. Wenn nämlich starke undulierende Ströme durch einen Mikrophonkontakt geleitet werden, so werden dadurch auch die Kontaktstücke in entsprechende vibrierende Bewegung versetzt, welche sich der umgebenden Luft mitteilt. Allerdings ist der entstehende Ton relativ schwach, so daß er sich nicht zu Zwecken des Fernsprechens verwenden lassen würde. Auch die Ursache dieser Erscheinung, welche zuerst von Hughes**) beobachtet wurde, ist noch dunkel. Es gibt zwei verschiedene Hypothesen hierüber, nach der einen sollen die Teilchen der Kontaktflächen molekulare Schwingungen unter dem Einfluß des durchfließenden undulierenden Stromes ausführen, auf ähnliche Weise, wie die Eisenmoleküle unter dem Einflusse intermittierender magnetischer Kräfte vibrieren. Diese Ansicht wird von Hughes vertreten, welcher dieselbe Eigenschaft allen leitenden Körpern beilegt, und mit Hilfe seines Sonometers dieselben Töne auch hört, wenn ein undulierender Strom einen Kupferdraht durchfließt. Die zweite Hypothese nimmt thermische Prozesse zu Hilfe, indem die ungleich starken Ströme proportional dem Quadrate ihrer Intensität nach dem Jouleschen Gesetze die Uebergangsstelle erwärmen. Infolge davon ändert sich der Wärmezustand der Kontaktflächen, welcher sich der umgebenden Luft mitteilt. Bei der Erwärmung wird die Luft expandiert, bei der darauf folgenden Abkühlung kontrahiert, und es entstehen dadurch Luftwellen, welche sich auch der weiteren Umgebung mitteilen.

Es ist wahrscheinlich, daß beide Hypothesen auf dasselbe herauskommen, indem die erzeugte Wärme als Aequivalent der nach der ersten Hypothese stattfindenden Vibration der Moleküle zu betrachten ist.

Die in der Telephonie gebräuchlichen Mikrophone sind nichts Weiteres als Kombinationen einfacher Hughesscher

*) Bulletin intern. des Teleph. 21. Dec. 1885.
**) Centralblatt für Elektrotechnik 1884 p. 790.
***) Revue intern. de l'Élect. Sept. 1885.

*) Wiedemann, Annal. Bd. 1884
**) Lumière électrique XVIII p. 561.

Digitized by Google

Mikrophone, welche sich voneinander durch verschiedene geometrische Anordnung der Kontakte und durch die Art und Weise, wie der Druck der Kontaktstücke aufeinander reguliert wird, unterscheiden.

Am besten haben sich bis jetzt bewährt das Mikrophon von Blake, bei welchem das eine Kontaktstück aus Kohle, das andere aus Platin besteht, und bei welchem der Druck durch eine Stahlfeder reguliert wird, ferner das Mikrophon von Berliner, bei welchem beide Kontaktstücke aus Kohle bestehen, von denen das eine als Pendel aufgehängt ist, und gegen das zweite durch seine eigene Schwere angepreßt wird. Die neueren Mikrophone von Berliner für weite Distanzen haben drei solcher Pendelelektroden*). Weit verbreitet sind auch die Mikrophone nach Crossley, bei denen eine größere Anzahl Hughesscher Mikrophone in verschiedenen geometrischen Figuren an einer Holzmembran angeheftet sind.

Ein großer Fortschritt in der Telephonie besteht in der immer allgemeiner werdenden Verwendung von Kupferdrähten anstatt der gebräuchlichen Stahl- und Eisendrähte zur Herstellung der Leitungen.

Schon Fizeau**) und Gounelle haben gezeigt, daß die Geschwindigkeit der Fortpflanzung des elektrischen Stromes in verschiedenen Leitern nicht gleich sei. Sie bestimmten dieselbe für Kupfer zu 180 000 km und für das Eisen zu 100 000 km. In ähnlicher Richtung hat in neuerer Zeit Villari***) Versuche gemacht. Er hat gezeigt, daß der Widerstand eines Eisendrahtes größer ausfalle, wenn zu dessen Bestimmung intermittierende Ströme verwendet werden, als wenn er mit einem konstanten Strome gemessen wird. Die Größe des Widerstandes wächst mit der Zahl der Unterbrechungen und mit der Intensität des Stromes. Es sind verschiedene Hypothesen aufgestellt worden, um diese Erscheinung zu erklären †). In jedem Falle handelt es sich dabei um eine Umlagerung der Moleküle, welche beim Kupfer kleiner ist als beim Eisen. Ebenso ist die dazu nötige Energie für gleich gerichtete Ströme kleiner als für Wechselströme, wo die Umlagerung für jeden Stromimpuls sich wiederholt.

Eine Folge dieser Eigenschaft der Metalle ist die Verzögerung rasch aufeinander folgender Impulse. Wenn dieselben in einem langen Drahte zu rasch aufeinander folgen, so stören und vermischen sie sich gegenseitig. Sehr interessant in dieser Richtung sind die Versuche, welche Preece††) auf Telegraphenlinien aus Kupfer- und Eisendrähten in England hat anstellen lassen. Die Versuche wurden mit dem Telegraphenapparat von Wheatestone ausgeführt, und es hat sich ergeben, daß bei einfacher Schaltung im Kupferdraht 414 Worte in der Minute telegraphiert werden konnten, während im Eisendraht nur 345. In der Schaltung für Gegensprechen konnten 270 und 237 Worte telegraphiert werden. Die Linie war 50 km lang.

Beim Telegraphieren folgen sich die einzelnen Stromimpulse noch verhältnismäßig langsam. Viel schneller verlaufen die Wellen beim Telephonieren, und man hat sich nicht zu wundern, daß hier der Unterschied noch viel entschiedener zu Tage tritt.

Die ungemeine Ausbreitung des Telephons in großen Städten erfordert eine entsprechende Zahl von Leitungen, deren Führung auf oberirdischem Wege über die Häuser sehr viel Schwierigkeit verursacht. Es macht sich deshalb allgemein das Bedürfnis geltend, wenigstens einen Teil derselben unterirdisch in Kabel zu verlegen. Das Telephonieren in Kabeln stößt aber auf ganz eigentümliche Schwierigkeiten, sobald es sich um größere Distanzen handelt*). Dieselben sind zweierlei Natur, man bezeichnet sie gewöhnlich als Deformation und Induktion.

Was die Deformation anbetrifft, so erleidet eine jede elektrische Stromwelle, die in einem Kabel fließt, eine Schwächung und zugleich eine Verspätung. Diese Thatsache war schon längst bekannt durch die Erfahrungen, welche man an den atlantischen Telegraphenkabeln gesammelt hatte. Es vergeht über eine Sekunde, bis ein von Europa ausgehender Strom in Amerika eine merkbare Wirkung hervorbringt. Aber erst nach mehreren Sekunden erreicht er langsam seinen vollen Wert. Wir können einen ähnlichen Prozeß sehr leicht und genau im großen verfolgen, nämlich bei der Fortleitung der Wärme in der Erde. In dieser Zeitschrift 1885, Seite 195, habe ich betont, daß Elektricität und Wärme sich nur durch die Form der Wellen voneinander unterscheiden. Die Gesetze der Fortpflanzung sind aber für beide Energieformen dieselben. Die Sonne sendet uns gleichzeitig und auf dem gleichen Wege sowohl Wärme als elektrische Energie zu. Ueber die Absorption der letzteren durch die Erde sind wir noch nicht gut orientiert. Um so besser kennen wir die Fortleitung der ersteren.

In der Telephonie handelt es sich immer um unduliierende, die Intensität stets wechselnde Ströme. Durch die Sonne werden in der Erde ähnliche periodisch wechselnde Wärmeströmungen veranlaßt. Wir können hauptsächlich zwei verschiedene Perioden unterscheiden, die tägliche und die jährliche.

Die kleinere ist die tägliche. Dieselbe**) erreicht in Mitteleuropa ihr Maximum um zwei Uhr nachmittags und ihr Minimum vier Uhr morgens. Diese Wellen pflanzen sich nun in das Innere der Erde fort. Aber schon in einer Tiefe von 1 m wird die Periode unmerkbar, so daß dort eine konstante Temperatur herrscht. Gehen wir nicht so tief, sondern nur einen halben Meter abwärts, so kann man diese Schwankungen noch beobachten. Aber sie betragen nur noch den fünfzigsten Teil von denjenigen an der Oberfläche. Außerdem erscheinen sie bereits um zwölf Stunden verspätet.

Ganz dieselben Erscheinungen zeigt nun die Fortpflanzung der elektrischen Wellen in einem Kabel, und wenn sie auch nicht so mächtig einwirken, so werden sie doch schon auf relativ kurze Distanzen sehr fühlbar. Bei der Telephonie in Kabeln werden sie noch durch einen besonderen Umstand wesentlich verstärkt und hier kommen wir auf die zweite Schwierigkeit zu sprechen, welche der Verwendung von Kabeln entgegensteht, nämlich auf die Induktion. Wenn zwei Drähte parallel nebeneinander

*) Elektrot. Zeitschrift 1885.

**) Wiedemann, Galvanismus, 1871 I. p 228

***) Nuovo Cimento ser. 2. t. XI.

†) Lumière electrique XIX p. 30.

††) Journal telegraphique 1885 p. 202.

*) Wietlisbach, Elektrotechnische Rundschau, 1885, p. 58.

**) H. Wild, Die Bodentemperaturen von Rukuß und St. Petersburg.

Digitized by Google

hinlaufen, und wenn in dem einen derselben ein intermittierender Strom fließt, so erzeugt jeder Stromwechsel im ersten Draht einen Induktionsstrom in dem zweiten Drahte. Die Telephonströme sind nun auch solche Ströme, welche beständig ihre Richtung ändern. Es entsteht daher in dem zweiten Drahte ein ganz ähnlicher undulierender Strom wie in dem ersten, und wenn die beiden Drähte auf eine lange Strecke parallel nebeneinander hinlaufen, so kann man in einem auf dem zweiten Drahte eingeschalteten Telephon durch diese induzierten Ströme verstehen, was auf dem ersten Drahte gesprochen wird. Verwendet man Kabel zum Telephonieren, so muß man natürlich viele Drähte zu einem einzigen Kabel vereinigen. Diese Drähte liegen ganz nahe bei einander, und es wird daher die Induktion in sehr erhöhtem Maße auftreten. Ein solches Kabel, bei welchem auf allen Adern gleichzeitig verstanden werden könnte, was auf der einen Ader gesprochen wird, wäre aber unbrauchbar, und man müßte von vornherein auf die Benutzung desselben zum Telephonieren verzichten, wenn es nicht gelänge, diese Induktion zu vermeiden. Das einfachste Mittel zur Beseitigung derselben besteht in der Kombinierung zweier Drähte zu einer Leitung, welche unter Ausschluß der Erde die Hin- und Rückleitung bilden. Es entsteht dann in beiden Drähten ein gleich starker und gleichgerichteter Strom und beide kompensieren sich daher in der Schlaufe. Dieses Mittel ist aber im großen nicht anwendbar, weil eine solche Anlage zu kostspielig würde. Man gelangt zu demselben Ziele, wenn man jede Ader des Kabels mit einer Metallhülle umgibt, und diese beiden Enden zur Erde ableitet. Auch in diesem Falle wird der Induktionsstrom kompensiert. Es induziert nämlich der primäre Draht in erster Linie Ströme in den Metallhüllen, und es entsteht daher auf einem zweiten Drahte eine Differenzwirkung zwischen dem primären Strome und den entgegengesetzt gerichteten sekundären in den Metallhüllen. Durch passende Abmessung der Widerstände und der Distanzen der verschiedenen Leiter läßt sich leicht eine ziemlich vollständige Kompensierung erreichen. Wenn das Kabel eine große Menge von Drähten enthält, etwa 50 oder noch mehr, dann übernehmen diese selbst die Rolle der Schutzhüllen. Es ist in diesem Falle nicht mehr nötig, jede einzelne Ader mit einer Metallhülle zu umgeben, es genügt, das ganze Kabel mit einem gut zur Erde abgeleiteten Bleirohr zu umschließen. Zuweilen legt man noch einen oder mehrere dicke Kupferdrähte zwischen die Adern, um die sekundären Kompensationsströme zu verstärken.

Man findet aber, daß in einem solchen sogenannten **induktionsfreien Kabel** viel schwieriger zu telephonieren ist*), als in einem Kabel ohne diese Schutzhüllen. Das kommt daher, weil durch die letzteren die Kapacität desselben wesentlich vergrößert wird. Nun ist es aber gerade die Kapacität, welche die Deformation der Stromwellen bedingt. Würde die Kapacität verschwinden, so könnte man auch in demselben Verhältnis die Deformation unterdrücken. Man findet sich daher in einem Dilemma. Mit **Vergrößerung** der Kapacität nimmt die **Deformation** zu, und mit **Verkleinerung** derselben die **Induktion**. Beide Umstände, Deformation wie Induktion sind gleich schädlich für die telephonische Uebertragung. Man muß also darauf verzichten, ein vollkommenes Kabel zu konstruieren. Die gegenwärtig verwendeten Kabel von **Patterson**, und **Felten** und **Guilleaume** haben eine Kapacität von ca. 0,2 Mikrofarad per Kilometer, und gestatten das Telephonieren bis auf Distanzen von etwa 20 km, aber nur unter der Bedingung, daß die ganze Linie aus einem Kabel bestehe. Wenn dagegen lange Luftlinien angeschlossen werden, wie dies gewöhnlich der Fall ist, dann ändert sich die Sachlage vollständig. Die Retardation macht sich viel fühlbarer, aber merkwürdigerweise nicht für beide Enden in gleichem Maße. Die Sprechstelle am Ende des Kabels kann sich verhältnismäßig leicht verständlich machen, aber sie selbst versteht nicht, was am Ende der Luftlinie gesprochen wird. Dieser Uebelstand zeigt sich schon, wenn das Kabel nur wenige Kilometer lang ist, so daß dadurch die Verwendung derselben auch in Stadtnetzen beschränkt wird. Diese Erscheinung ist in der Natur der Fortpflanzung einer wellenförmigen Bewegung begründet, und es läßt sich ein ganz analoges Verhalten bei der Fortpflanzung der Wärme in Körpern von verschiedener specifischer Wärme hervorrufen.

Die Telephonie auf **lange** Distanzen wird hauptsächlich durch **Induktion** gehindert. So lange viele Drähte parallel nebeneinander hinlaufen, entstehen in denselben Induktionsströme höherer Ordnung, welche einander gegenseitig kompensieren. Wenn aber nur wenige Drähte vorhanden sind, so ist die Schwächung nicht mehr genügend. Man hat viele Mittel in Vorschlag gebracht, um die Induktion paralleler Leitungen auseinander zu beseitigen. Es hat sich aber bis jetzt nur ein einziges bewährt, welches in der Verwendung der **Schlaufe** besteht. Wenn dieselbe richtig konstruiert ist, so muß in zwei nebeneinander liegenden Stücken die Intensität des Stromes gleich groß, aber von entgegengesetzter Richtung sein, dann ist die induzierende Wirkung auf einen dritten Draht Null. Kann man durch sorgfältigen Bau dieses Ziel erreichen, dann lassen sich auch mehrere Schlaufen an demselben Gestänge anlegen ohne einander zu schaden, wenn nur die einzelnen Drähte symmetrisch liegen, was durch zeitweiliges Vertauschen des Platzes sich stets erreichen läßt*).

Da jede Leitung zwei Drähte erfordert, so wird die Anlage etwas kostspielig. Man ist auf den Einfall gekommen, die Telegraphendrähte zum Telephonieren zu gebrauchen und sich die Anlage besonderer Linien zu ersparen. Das bekannteste dieser Systeme der gleichzeitigen Telegraphie und Telephonie rührt von **Ayffelberghe****) her.

Der Unterschied zwischen den zum Telegraphieren und den zum Telephonieren verwendeten Ströme liegt darin, daß beim Telegraphieren ein konstanter Strom von einer gewissen Intensität die Wirkung hervorbringt. Beim Telephonieren dagegen ist es nicht die **Intensität** des Stromes, sondern seine **Schwankungen**, welche zur Geltung kommen. Man kann daher beide Apparate auf demselben Drahte gleichzeitig gebrauchen, wenn der Telegra

*) VI. Meeting of Nat.-Teleph. Exchange Assoc. Chicago 1884. p. 86. Electrical World. New York 1885. p. 111.

*) **Gilsafer**, Electrot. Zeitschrift. Berlin 1885. p. 61.

) **Bueb, La téléphonie à grande distance.

Digitized by Google

phierstrom so langsame Schwankungen ausführt, daß er das Telephon nicht mehr beeinflußt, und zum Telephonieren dagegen so schwache Ströme, daß die Telegraphenapparate nicht ansprechen. Die letztere Bedingung ist gewöhnlich immer erfüllt. Um die erstere Bedingung zu erfüllen, muß durch künstliche Hilfsmittel das Entstehen und Verschwinden des Telegraphierstromes verzögert werden. Die Größen, welche eine solche Wirkung hervorbringen, sind Kapacität und elektrodynamisches Potential, und es schaltet daher Ayffelberghe in die Leitung so viele Kondensatoren und Drahtspiralen, bis die beabsichtigte Wirkung erreicht ist.

Das Telephon würde unvorteilhaft beeinflußt werden, wenn die Telegraphierströme dasselbe durchfließen würden, da das magnetische Feld durch sie stets verändert würde. Es wird daher nicht in die Hauptleitung, sondern in eine Nebenleitung geschaltet und die letztere durch einen Kondensator mit der Hauptleitung verbunden. Der langsam ansteigende graduierte Telegraphenstrom ladet den Kondensator ebenso langsam und fließt dann neben demselben vorbei in der Leitung weiter. Der rasch undulierende, aber schwache Telephonstrom dagegen ergießt sich zum größten Teil in den Kondensator, ohne denselben vollständig laden zu können. Die rasch wechselnden Ladungen und Entladungen der einen Belegung rufen eben solche auf der anderen Belegung des Kondensators hervor, die dadurch entstehenden Ladungs- und Entladungsströme sind es, welche dann das in der Nebenleitung eingeschaltete Telephon erregen.

Das System von Ayffelberghe ist ohne Zweifel besonders vom theoretischen Standpunkte aus eine sehr interessante Erfindung. Die praktische Ausführung desselben stößt aber auf einige große Schwierigkeiten. Um den Telegraphenstrom ausreichend zu graduieren, müssen eine Menge von Drahtspiralen und Kondensatoren in die Leitung eingeschaltet werden. Dadurch wird natürlich der Widerstand der Linie entsprechend vermehrt, und um den Strom in seiner normalen Stärke zu erhalten, müssen die Batterien vergrößert werden.

Andererseits ist klar, daß nicht nur die Telegraphenströme graduiert, sondern zugleich, wenn auch in kleinerem Maße, die Telephonströme deformiert werden. Dadurch wird einerseits die Installation dieses Systems erheblich verteuert, aber auch die Leistungsfähigkeit der Leitung vermindert. Eine andere Methode der gleichzeitigen Telegraphie und Telephonie rührt von Maiche her; dieselbe ist aber noch unvollkommener als diejenige von Ayffelberghe. (Bulletin internat. des Teleph. 7. Dez. 85.)

Ein sehr wichtiger Fortschritt ist in der Einrichtung der Centralstationen zu verzeichnen. Schon lange hat es sich herausgestellt, daß die bisher gebräuchlichen Klappenschränke nicht imstande sind, den Dienst auf großen Centralstationen zu bewältigen. Die Schwierigkeit liegt namentlich in der Verbindung der einzelnen Klappenschränke unter sich und in der Herstellung der Verbindung von Drähten, welche an verschiedenen Klappenschränken einmünden. Der neue Vielfach-Klappenschrank*), eine amerikanische Erfindung, umgeht diese Schwierigkeit ganz, indem er jeden Beamten in den Stand setzt, an seinem Schranke alle Drähte, und wären es auch mehrere tausend, direkt zu verbinden, gleichviel ob die betreffenden Linien an seinem Schrank ausmünden oder nicht. Eine Beschreibung der mechanischen Einrichtung dieser neuen Schränke paßt nicht mehr in den Rahmen dieses Ueberblicks, wir verweisen daher diejenigen Leser, welche sich für diese neue Erfindung interessieren, auf das demnächst erscheinende Bändchen der elektrotechnischen Bibliothek von Hartleben über die Technik des Fernsprechwesens, in welchem sich eine ausführliche Beschreibung des Vielfach Klappenschrankes findet.

*) Wahner, Elektrot. Zeitschrift. Berlin 1885 p. 157.

Chemie.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Mineralöle. Amerikanisches und kaukasisches Petroleum. Erdöl von Tegernsee. Wesen, Ursprung und Entstehung des Erdöls. Petroleumlampen. Natürliches Gas. Ozigas. Petroleum-Motoren. Fette Säuren aus Petroleum. Vaseline. Aromatische Stoffe. Phthalsäuren und Xylole. Hexaoxybenzol. Piperidin, Pyridin und Pyrrol. Jodol, ein neues Antisepticum. Cocain. Saccharin, ein neuer Süßstoff.

Ein Berichterstatter über Fortschritte in der Chemie muß naturgemäß immer wieder auf eine der ergiebigsten Fundgruben des Chemikers, auf den Steinkohlenteer mit seinem Heer von Benzolabkömmlingen zurückgreifen. Bevor wir auch heute dieses Gebiet betreten, wollen wir einem verwandten, nämlich dem der mineralischen Oele, welches ebenfalls fortgesetzt an Bedeutung gewinnt, zunächst unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Unter den Mineralöl liefernden Ländern stehen die Vereinigten Staaten von Nordamerika fortwährend oben an, denn wenn auch Indien an Quantitäten noch mehr produziert, so übertrifft doch das amerikanische Oel an Reinheit und Leuchtkraft alle seine Rivalen und eignet sich daher auch am meisten zum Export. Der prophezeite Rückgang in der dortigen Produktion ist vorerst nicht eingetroffen und bewegt sich die gewonnene Menge von Oel noch ungefähr auf derselben Höhe wie 1882, wo sie sich auf über 30 Millionen Faß erhoben hatte. In Nordamerika sollen Indianerstämme schon vor den ersten weißen Ansiedlern das Petroleum gekannt haben; 1814 entdeckte man größere Quellen in Ohio, 1829 in Kentucky, die ergiebigsten wurden aber seit 1859 in Pennsylvanien er-

Digitized by Google

schlossen. In den dortigen Hauptoldistrikten Nordamerikas werden noch fortwährend gewaltige neue Oelquellen erbohrt, so erst unlängst eine solche, welche anfangs über 3000 Faß im Tage ergab. Daneben bleiben andere Gegenden Amerikas nicht zurück und liefern namentlich Kanada und Mexiko in Nordamerika, dann Venezuela und Argentinien in Südamerika sehr ansehnliche Mengen von mineralischem Oel.

Den nordamerikanischen Ausbeuten an Petroleum gegenüber erscheinen die meisten unseres Continentes bis jetzt von weit geringerer Bedeutung, die neueren Aufschlüsse in Rumänien jedoch immerhin recht vielversprechend, während es von Oelheim bei Braunschweig wieder ganz stille geworden ist. Am meisten hat die Petroleumindustrie in den letzten Jahren in Rußland zugenommen, speciell in den Kaukasusländern, wo Baku den Mittelpunkt des ganzen Verkehrs bildet. Das rohe Oel ist dort in solchem Ueberfluß vorhanden, daß nur ein Teil raffiniert werden kann und viel als wohlfeilstes Feuerungsmaterial Verwendung findet. Mehrere hundert Dampfer auf dem Kaspischen Meere und der Wolga, sowie die Lokomotiven der südrussischen Bahnen brennen nur Petroleum, welches auch anderwärts mehr und mehr als Heizmaterial, namentlich von Dampfkesseln verbraucht wird. Baku produzierte vor zwanzig Jahren noch nicht 100,000 Barrels jährlich, gegenwärtig dürfte die dortige Jahresproduktion, durch die seit 1883 eröffnete Eisenbahn vom Schwarzen Meere nach Baku besonders günstig beeinflußt, wohl zehn Millionen Barrels erreicht haben, wovon die großen Etablissements der Gebrüder Nobel am meisten erzeugen.

Auf der Halbinsel Apscheron am Kaspischen Meere unweit Baku quillt seit Jahrtausenden Naphtha in großer Menge aus der Erde. Obgleich Peter der Große, als er 1723 Baku von den Persern erwarb, die Bedeutung des Erdöles für Beleuchtung und Heizung erkannte, wurde sie in der Folge doch lange unterschätzt und kam die Ausbeute des Oeles erst in neuester Zeit durch die steigende Bedeutung des amerikanischen Produktes in rasch wachsende Aufnahme, hauptsächlich infolge der Bemühungen von Ludwig Nobel, des Bruders von Alfred Nobel, des Erfinders des Dynamits, welcher für die Leitung des Oeles von den Quellen zu den Raffinerien und von diesen in die eisernen Reservoirs der Schiffe und Eisenbahnwagen seit 1875 die großartigsten Einrichtungen schuf. In Rußland wird gegenwärtig fast nur noch kaukasisches Petroleum konsumiert, welches aber auch im übrigen Europa bereits erfolgreich mit dem amerikanischen konkurriert. Im russischen Reiche sind neuerdings auch im Petschoragebiet und im Gouvernement Kielce in Russisch-Polen ergiebige Naphthaquellen aufgefunden worden.

Ueber das Wesen, den Ursprung und die Entstehung des Erdöls brachte kürzlich Dr. C. Krämer, ein auf dem Gebiete der Petroleumindustrie erfahrener Techniker, im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Berlin interessante Mitteilungen, auf die auch wir hier etwas näher eingehen wollen. Krämer macht uns zuvörderst mit dem Petroleum näher bekannt, welches seit Jahrhunderten am Tegernsee in Oberbayern auf dem vom See steil ansteigenden westlichen Gehänge bei dem Finner Hof an zahlreichen Stellen quellenartig mit Wasser hervorbricht und unter dem Namen „St. Quirinusöl" nach einer über den Quellen dem heiligen Quirinus gewidmeten Kapelle seit 1436 von dem dortigen Kloster als Heilmittel verbreitet wurde. Die fortgesetzten Bohrversuche auf dieses Oel wurden 1840 vorübergehend aufgegeben, weil sich zu viel Gas damit entwickelte, was zu Explosionen Veranlassung gab, in neuester Zeit aber wieder aufgenommen. Die Ausbeute ist bis jetzt nicht beträchtlich gewesen, und allzu viel Oel scheint auch in jener Gegend von Deutschland nicht vorhanden zu sein; immerhin dürften sich umfangreichere Arbeiten vielleicht lohnen. Das Petroleum von Tegernsee ist von hoher Güte; es erweist sich nämlich als specifisch sehr leicht und gasreich wie das pennsylvanische Oel, sodann reich an Paraffin (mit etwa vier Prozent), andererseits aber nur mit geringen Mengen von Säure behaftet und frei von Schwefel. In dieser und in anderer Hinsicht erscheint die folgende Zusammenstellung beachtenswert:

Petroleum von	Spec. Gew.	Destillationsprodukte in Prozenten bei 150°	250°	300°	über 300°	Rückstand
Tegernsee	0,812	20,04	26,12	14,00	35,91	3,97
Pennsylvanien	0,814	14,34	25,35	13,75	40,99	5,57
Baku	0,880	0,63	21,73	15,55	37,95	4,10
Oelheim	0,885	0,74	11,05	9,75	75,71	3,92
Elsaß	0,888	1,30	16,37	17,07	47,88	16,28

Die rohen Erdöle zeigen überhaupt bedeutende Schwankungen in ihren Eigenschaften; das spec. Gewicht liegt zwischen 0,78 und 0,97, die Farbe ist gelblich-braun bis schwarz, auch der Geruch sehr verschieden. Das leichtere amerikanische Petroleum liefert mehr flüchtige, helleuchtende Brennöle, das russische mehr Maschinen- und Schmieröl. Die bis 150° siedenden Teile des Oels, die sogenannten „Benzine" enthalten Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe C_nH_{2n+2}, welcher auch die gelösten Gase angehören (das Oel von Tegernsee enthält etwa fünf Liter Gas im Liter Oel). In den zwischen 150° und 300° siedenden Fraktionen, den eigentlichen Brennölen, kommen namentlich Kohlenwasserstoffe von der Formel C_nH_{2n} vor, großenteils wohl Homologe des Hexahydrobenzols $C_6H_6.H_6$, ferner Repräsentanten einer kohlenstoffreicheren Reihe, die Markownikoff „Naphthene" genannt hat, die jedoch Krämer nur als Gemenge von Paraffinen mit kohlenstoffreicheren aromatischen Kohlenwasserstoffen von der Formel C_nH_{2n-6} und C_nH_{2n-12} betrachtet, übrigens wohl Naphthalin abkömmlinge und von hohem spec. Gewicht (0,982 bis 1,016). Außer einigen Prozenten von Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe C_nH_{2n-6} enthalten die rohen Erdöle endlich auch wechselnde Mengen sauerstoffhaltiger Verbindungen, von Phenolen und fetten Säuren.

Das rohe Erdöl enthält somit ähnliche Stoffe, wenn auch in anderen Mengenverhältnissen, wie Steinkohlen- und Braunkohlenteer, was naturgemäß auch auf eine ähnliche Bildungsweise dieser Substanzen hinweist. Da man hochsiedende Paraffine bei erhöhter Temperatur und verstärktem Druck in aromatische Stoffe und Olefine verwandeln, umgekehrt aber aus Steinkohlen bei möglichst schwachem Erhitzen paraffinreichen Teer ähnlich dem Braunkohlenteer gewinnen kann, so sprechen auch diese Thatsachen offenbar für dieselbe Annahme und zu Gunsten derjenigen Anschauung, welche das Erdöl gleichwie die Stein-

Digitized by Google

und Braunkohle auf vormalige, namentlich durch vulkanische Thätigkeit umgewandelte Pflanzen und auch Tiere zurückführt, entgegen jener von Mendelejeff, welcher das Erdöl aus Zersetzungsprodukten von glühenden Kohlenmetallverbindungen, insbesondere Kohleneisen, mit Wasserdampf ableitet. Petroleum scheint in fast allen Gebirgsformationen vorzukommen, der Hauptmasse nach aber aus den ältesten versteinerungsführenden Schichten der silurischen und devonischen Formation herzuführen, welcher letzteren namentlich die gasreichen und specifisch leichten, also wohl an ihrer Bildungsstätte abgelagerten großen nordamerikanischen Vorkommnisse angehören. Die durch unterirdische Wärme aus organischen Einschlüssen der Gesteine gebildeten und unter hohem Druck in der Tiefe zurückgehaltenen Kohöle hatten im Laufe der Zeit Gelegenheit, sich in linsenförmigen unterirdischen Hohlräumen zu sammeln, welche durch Zusammenfalten der Gesteinschichten entstehen mußten. Von solchen Tiefreservoirs aus konnte dann das Erdöl auf Spalten und Klüften im Gebirge in die Höhe gelangen, sich verdichten und schließlich zu Tage treten; sein rationelles Aufsuchen in der Tiefe verspricht daher noch viele glückliche Funde.

Bei der steigenden Konkurrenz des elektrischen Lichtes mit Gas- und anderem Licht wendet man auch der Verbesserung der Petroleumlampen fortgesetzt alle Aufmerksamkeit zu. Wir erwähnen in dieser Hinsicht unter vielen neuen Konstruktionen die durch Patente geschützte, sowohl für amerikanisches Petroleum, wie für russisches Kerosin verwendbare explosionssichere neue Rundbrennerlampe von Schuster & Baer in Berlin, die sich durch große Leuchtkraft und ruhiges weißes Licht auszeichnet und daher zur Beleuchtung größerer Räume besonders geeignet erscheint. Das Brennöl des Handels siedet größtenteils zwischen 2—300°. Seitdem in Deutschland gesetzlich vorgeschrieben ist, daß Brennpetroleum im Abelschen Prüfungsapparat unter 21° C. keine entflammbaren Dämpfe liefern darf, ist der Gehalt an feuergefährlichem, niedrig siedendem Oel, dem Petroleumäther, allerdings auch etwas auf Kosten der Helligkeit der Flamme, noch geringer geworden.

Das Petroleum, ein Gemenge zahlreicher flüssiger Kohlenwasserstoffe von verschiedener Flüchtigkeit, wird, wie wir oben zu erwähnen bereits Gelegenheit nahmen, an seinen Fundstätten auch von gasförmigen Kohlenwasserstoffen begleitet, die das berühmte Feuer von Baku schon im Altertum unterhielten. In den Schichten der Steinkohlenformation ist die Entwickelung von Grubengas keine Seltenheit. Noch mehr brennbare Gase, und zwar in stark komprimiertem Zustande, befinden sich augenscheinlich in den unterirdischen natürlichen Reservoirs über dem Erdöl. Trifft der Bohrer auf eine solche Gasansammlung, so entweicht das Gas, oft unter Explosion und gewaltigem Lärm. Ein Teil der nordamerikanischen Staaten Pennsylvanien, Ohio, Westvirginien und New York ist so förmlich unterminiert und in Tiefen von 800—1600 Fuß unter der Oberfläche stößt man dort meistens auf unerschöpflich große Gasvorräte. Früher ließ man diese Gasmassen unbenutzt entweichen, in neuester Zeit werden sie aber nicht nur zur Beleuchtung, sondern auch zur Heizung nutzbar gemacht, nachdem sie durch geeignete Apparate und Rohrleitungen aufgesammelt und fortgeleitet worden. Der nicht verwendbare Ueberschuß wird dann einfach im Freien verbrannt, welches Schauspiel zur Nachtzeit einen großartigen Effekt darbietet. Im Bezirk von Pittsburg sind bereits beiläufig 50 große Gasquellen erbohrt und soll die Produktion natürlichen Gases in dortiger Gegend täglich mehr wie 100 Millionen Kubikfuß betragen. Dieses pennsylvanische Naturgas ist fast geruchlos, weshalb man sich früher vor dessen Explosionen bei unbemerktem Ausströmen fürchtete; jetzt ist man damit beschäftigt, den dort vorkommenden Gase einen Geruch künstlich beizubringen. In der Stadt Findley wurde dieses Gas zuerst allgemein zur Beleuchtung, auch der Straßen, ebenso zum Heizen, Kochen und Maschinenbetrieb eingeführt, so daß daselbst jedes andere Heiz- und Brennmaterial überflüssig geworden ist. Drei große und viele kleinere Gesellschaften beschäftigen sich in jenen Gegenden mit der Ausbeutung des Gases, für welches schon hunderte von englischen Meilen Leitungsröhren gelegt sind, von denen etwa die Hälfte der Philadelphia-Gesellschaft gehört. Der Preis dieses Gases ist besonders bei großer Abnahme sehr gering; für häusliche Zwecke soll er nur 10 Cents per 1000 Kubikfuß betragen, so daß die Kohle bedeutend im Preise gesunken ist. Uebrigens wird in den Gasdistrikten bereits die Frage aufgeworfen, wie lange der Vorrat an natürlichem Gase vorhalten werde und was schließlich mit den kostspieligen Rohrleitungen anzufangen wäre. In dieser Hinsicht wurde vorgeschlagen, die Leitungen später eventuell für Wassergas zu verwenden, dessen Herstellung aus Kohlenabfällen in jenen kohlenreichen Gegenden keine besonders großen Kosten verursachen, dagegen wie das natürliche Gas viele Annehmlichkeiten darbieten würde. Wir werden auf Neuerungen in der Gasfabrikation zurückkommen, wollen jedoch an dieser Stelle noch bemerken, daß die Fabrikation von Wassergas, welches bei der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf auf glühende Kohlen resultiert, sich fortgesetzter Verbesserungen zu erfreuen hat und, wie von der elektrischen Beleuchtung, so auch von dieser Seite angetrieben, nicht nur die gewöhnlichen Gasfabriken zu immer rationellerer Fabrikation geführt, sondern auch die großen Coaks-Etablissements veranlaßt werden, die bei dem Verkokungsprozeß entweichenden Produkte, namentlich den Teer und das Ammoniak, zu gewinnen und nutzbar zu machen. Es mag hier weiter noch einiges über Oelgas einen Platz finden, welches sich in neuerer Zeit ebenfalls größerer Beachtung neben dem Kohlengas erfreut, wofür die zunehmende Menge geringwertiger Abfälle von mineralischen Oelen besondere Anregung gegeben hat.

Die älteste Oelgasbeleuchtung besaß England, wo sie 1815 in Liverpool, Hull und anderen Städten Eingang fand, doch wurde sie bei noch mangelhaften Apparaten durch das Steinkohlengas bald wieder verdrängt. Seitdem seit Anfang der 60er Jahre die Apparate durch Hirzel, Riedinger, Drescher u. a. wesentlich vervollkommnet sind, ist jedoch auch diese Fabrikation eine stetig wachsende geworden, und besonders in einzeln gelegenen größeren Etablissements vorteilhaft anwendbar. Auch eine Reihe kleinerer Städte werden jetzt mit Oelgas beleuchtet; hier ist es namentlich in solchen Orten von Vorteil, in denen die Flammenzahl voraussichtlich eine beschränkte bleiben wird, denn bei großem Betriebe geben die wertvollen Neben-

Digitized by Google

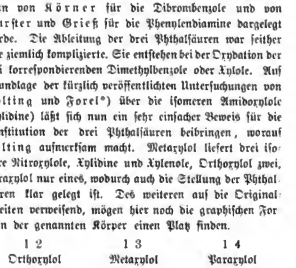
produkte von Coaks, Teer und Ammoniakwasser bei der Steinkohlengasfabrikation ungeachtet des höheren Anlagekapitals doch zu Gunsten der letzteren den Ausschlag.

Das Rohmaterial, aus welchem Oelgas in Retorten hergestellt wird, ist mannigfacher Art. Zuweilen sind es fettige Stoffe, die man sonst nicht verwerten kann, für gewöhnlich kommen jedoch hauptsächlich Petroleumrückstände, Naphtha, Braunkohlenteeröl und Schieferöl in Frage. Je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials ist die Gasausbeute qualitativ und quantitativ verschieden; sie sollte nicht weniger als 50 Kubikmeter auf 100 kg Oel betragen. Gutes Oelgas brennt dreimal heller als Steinkohlengas. Die beste Temperatur für die Vergasung ist 900—1000° C.; ein Schmelzen der eisernen Retorte braucht man dabei nicht zu befürchten, da das einfließende Oel und das sich entwickelnde Gas immer eine Abkühlung hervorbringen. Höhere Temperatur ist unvorteilhaft, denn dann zerlegen sich die höheren Kohlenwasserstoffe wieder in ihre Bestandteile; Kohlenstoff setzt sich als Ruß und Graphit ab, Wasserstoff verflüchtigt sich und die Leuchtkraft des Gases wird geringer. Mit der Fabrikation von Gas läßt sich übrigens auch diejenige von Ruß aus Mineralöl-Rückständen verbinden, die den feinsten und wertvollsten Ruß für Farbenfabriken, der früher nur aus Amerika bezogen wurde, jetzt auch in Deutschland liefern. Für den rationellen Betrieb und zur Erzeugung eines lichtstarken Gases ist die zweckmäßige Konstruktion der Oefen und Retorten von der größten Bedeutung. Wir erwähnen in dieser Hinsicht die patentierte gußeiserne Universal-Retorte von A. Dresche r in Chemnitz, die durch ihre hohe gewellte Form die Vorteile der stehenden Retorten, den aufsteigenden Oeldämpfen eine möglichst große Vergasungsfläche zu bieten, erreicht, durch ihre horizontale Lage aber auch die Vorteile der liegenden Retorte, leichte Zugänglichkeit, Reinigung und Auswechselung bei einfachster Einmauerung darbietet. Oelgas-Retortenöfen wurden neuerdings auch mit Gasheizung eingerichtet, für welche Konstruktion H. Hirzel in Leipzig kürzlich ein Patent genommen hat (D. R. P. 30745).

Auch die Petroleum-Motoren, die dem Bedürfnis nach einer stets bereiten Betriebskraft für das Kleingewerbe und die Landwirtschaft entsprechen, spielen bereits eine bedeutende Rolle, da sie alle Vorzüge der Gaskraftmaschinen besitzen, aber nicht wie diese an das Vorhandensein einer Gasfabrik gebunden sind. Das Petroleum wird dabei zweckmäßig durch eine an der Maschine angebrachte Pumpe direkt aus dem Fasse angesaugt, so daß ein feuergefährliches Umfüllen vermieden ist, zerstäubt, mit Luft gemischt und verbrannt. Die Kosten des Betriebes solcher Petroleummotoren sind eher niedriger wie die von Gasmotoren.

Abgesehen von den Hauptverwendungen des Mineralöls zum Brennen und Heizen, ferner zum Schmieren, dient es in der Industrie noch zu einer großen Menge von besonderen Zwecken, namentlich als Lösungsmittel in der Lack-, Firnis- und Farbenfabrikation. Man hat unter dem oxydierenden Einfluß von Alkalien und Luft in erhöhter Temperatur selbst fette Säuren daraus erzeugt, ein Verfahren, welches sich E. Schaal in Stuttgart patentieren ließ (D. R. P. 32705) und mit dessen Hilfe es vielleicht ermöglicht wird, Seife aus Petroleum zu bereiten. Das aus den schwerflüchtigen Teilen des Petroleums gewonnene Vaseline und Vaselineöl werden in der Pharmacie geschätzt und vielfach als Ersatz vegetabilischer und tierischer Fette und Oele benutzt. Eine interessante neue Verwendung des Vaselineöls mag hier kurz noch erwähnt sein. Nach den von Dr. E. v. Lippmann angestellten Versuchen eignet sich das reine, farblose, kristallhelle, schwere und hochsiedende, indifferente Mineralöl (Paraffinöl, Krystallöl) sehr gut in der Zuckeranalyse. Der Aschengehalt des Rohrzuckers wurde seither gewöhnlich als aus der schwefelsauren Asche berechnet, welche indessen sehr schwer verbrennlich ist. Als Zersetzungsmedium wird nun solches aschenfreie Oel empfohlen. Die in einem Platingefäß getrocknete Zuckerprobe wird mit Vaselineöl gleichmäßig durchfeuchtet, darauf mehr und mehr erhitzt. Der Zucker wird dunkler, blasig, entzündet sich und verkohlt ruhig unter Zurücklassung einer verhältnismäßig leicht verbrennlichen Kohle. Auch bei der Veraschung anderer schwer verbrennlicher Stoffe dürfte sich die Verkohlung unter Mithilfe von Vaselineöl empfehlen.

Vom Mineralöl zum Steinkohlenteer und den aromatischen Stoffen übergehend, beginnen wir mit einer kleinen theoretischen Betrachtung. Unter Zugrundelegung der bekannten Kekuléschen Benzolformel ist die Konstitution der drei Phthalsäuren seit längerer Zeit festgestellt, ebenso die analoge anderer disubstituierter Benzolabkömmlinge, die, zuerst von Schreiber dieses 1873 aufgestellt, dann von Körner für die Dibrombenzole und von Wurster und Grieß für die Phenylendiamine dargelegt wurde. Die Ableitung der drei Phthalsäuren war seither eine ziemlich komplizierte. Sie entstehen bei der Oxydation der drei korrespondierenden Dimethylbenzole oder Xylole. Auf Grundlage der kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von Nölting und Forel*) über die isomeren Amidoxylole (Xylidine) läßt sich nun ein sehr einfacher Beweis für die Konstitution der drei Phthalsäuren beibringen, worauf Nölting aufmerksam macht. Metaxylol liefert drei isomere Nitroxylole, Xylidine und Xylenole, Orthoxylol zwei, Paraxylol nur eines, wodurch auch die Stellung der Phthalsäuren klar gelegt ist. Des weiteren auf die Originalarbeiten verweisend, mögen hier noch die graphischen Formeln der genannten Körper einen Platz finden.



*) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 2668.

Digitized by Google

Interessante Beiträge zur Kenntnis der Benzolderivate haben A. Nietzki und Th. Benckiser geliefert*). Wir kennen das sechsfach gechlorte Benzol C_6Cl_6 und das sechsfach gebromte Benzol C_6Br_6, aber das sechsfach hydroxylierte Benzol $C_6(OH)_6$ war bis jetzt unbekannt. Die von Nietzki früher erhaltene Nitranilsäure oder Dinitrodioxychinon $C_6(NO_2)_2O_2(OH)_2$, ein an allen sechs Wasserstoffplätzen substituierter Benzolkörper, hat sich als geeignetes Ausgangsmaterial dafür erwiesen. Die Genannten führten diese Verbindung durch partielle Reduktion in Nitroamidotetraoxybenzol $C_6(NO_2)(NH_2)(OH)_4$, weiter in Diamidotetraoxybenzol $C_6(NH_2)_2(OH)_4$ über, dessen beide Amidogruppen sich dann auf dem Wege der Rotierung in die Hydroxylgruppen umwandeln ließen, so daß in der That schließlich Hexaoxybenzol $C_6(OH)_6$ entstand.

Man kennt seit langem einen bei der Einwirkung von Kohlenoxyd auf Kalium entstehenden Körper, das sogenannte Kohlenoxydkalium; es bildet sich bei der Kaliumbereitung im großen, daneben die schon von Gmelin beobachtete Krokonsäure $C_5H_2O_5$ und die von Berzelius und Wöhler wahrgenommene, dann von Heller und Lerch näher untersuchte Rhodizonsäure. Nietzki und Benckiser haben nun im Verlauf ihrer Arbeiten gezeigt, daß das Kohlenoxydkalium nichts anderes ist, als die Kaliumverbindung des Hexaoxybenzols $C_6(KO)_6$, daß Lerch's Dihydrocarboxylsäure als Tetraoxychinon $C_6O_2(OH)_4$, Rhodizonsäure als Dioxydihydrinon $C_6O_4(OH)_2$ und Lerch's Oxycarboxylsäure als gewässertes Trihydroxylbenzol $C_6O_6 + 8H_2O$ aufzufassen ist. Mit der näheren Untersuchung der Krokonsäure sind die Genannten noch beschäftigt. Die zuerst von Liebig studierte Einwirkung des Kohlenoxyds auf Kalium ergibt daher eine direkte Synthese von Benzolverbindungen, wie sie einfacher bis jetzt nicht ausgeführt worden ist.

Die Chinolinderivate und verwandte Stoffe erfreuen sich fortgesetzt der lebhaftesten Beachtung; so hat sich das früher von uns näher betrachtete Antipyrin**) als Ersatzmittel des Chinins schon bedeutend Geltung verschafft. Einiges neue auf diesem Gebiete möge hier kurz berührt sein.

Ladenburg hat uns unlängst mit einer interessanten Base, dem Pentamethylendiamin $C_5H_{14}N_2$ bekannt gemacht***). Dieses steht in naher Beziehung zu einer neuen Klasse organischer Ammoniakverbindungen, die von dem genannten Chemiker wegen ihrer Analogie mit den Imiden als Imine bezeichnet worden sind†), in der Annahme, daß sie, ähnlich wie jene aus Diaminen, aus Diaminen durch Ammoniakentziehung sich bilden. Das Conin und Piperidin††) wären dieser Körperklasse zuzuzählen. Ladenburg hat nun die Ueberführung der Pyridin- in die Piperidin-Base durch Anwendung von Natrium und Alkohol als Reduktionsmittel auf Trimethylencyanür $(CH_2)_3(CN)_2$, welches sich dabei größtenteils in Pentamethylendiamin, ein piperidinartig riechendes Oel, zum Teil aber auch in Pentamethylenimin $(CH_2)_5NH$, das nichts anderes wie Piperidin ist, verwandelt, glücklich durchgeführt, damit eine sehr interessante neue Synthese bewerkstelligt und die richtige Formel des Piperidins*) wesentlich gestützt. Die Gleichungen für diese Uebergänge sind einfach:

$$CN.CH_2.CH_2.CH_2.CN + H_4$$

Trimethylencyanür

$$= NH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.NH_2$$

Pentamethylendiamin

Pentamethylendiamin Piperidin

$$NH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.NH_2 = NH.(CH_2)_5 + NH_3$$

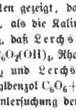
Auch das Pyrrol ist als Iminbase aufzufassen und die von Dennstedt und Zimmermann durch Einwirkung von Methylenjodid, Methylalkohol und Natrium nach der Gleichung

Pyrrol Pyridin

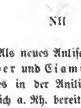
$$C_4H_4NH + CH_2J_2 + 2NaOH = C_5H_5N + 2NaJ + 2H_2O$$

bewirkte Umwandlung desselben in Pyridin**) spricht offenbar zu Gunsten der Baeyer'schen Pyrrolformel, wie der schon früher***) von uns befürworteten Pyridinformel.

Pyrrol



Pyridin



Als neues Antisepticum und Anästhetikum ist das von Silber und Ciamician entdeckte Jodol hervorzuheben, welches in der Anilinfarbenfabrik von Kalle & Co. in Biebrich a. Mh. bereits fabrikmäßig dargestellt wird. Es dient als Ersatzmittel des Jodoforms, dessen unangenehmen Geruch es nicht teilt, während es durch rasche Granulationsbildung die Heilung von Wunden fördern soll. Das Jodol ist ein Pyrrolkörper, nämlich Tetrajodpyrrol $C_4J_4.NH$ und kann aus dem an Pyrrolbasen reichen Dippelschen Tieröl durch entsprechende Behandlung mit jodhaltigem Jodkalium gewonnen werden. Es stellt sich in gelb bis bräunlich gefärbten, fast geschmacklosen und etwas thymolartig riechenden Krystallchen dar, welche bis 100° C. erhitzt unverändert bleiben, in höherer Temperatur aber Joddämpfe ausgeben. In Wasser ist es fast unlöslich, dagegen löslich in 3 T. Alkohol und schon in weniger wie 1 T. Aether. Die weingeistige Lösung wird beim gelinden Erwärmen mit Salpetersäure schön rot; schweflige Säure bringt die Farbe wieder zum Verschwinden. In konz. Schwefelsäure löst sich der Körper mit lebhaft grüner Farbe, die später in braun übergeht. Das Jodol wird als feines Pulver direkt, mit Vaseline gemischt oder in einer 10—15prozentigen alkoholischen Lösung, die mit der dreifachen Menge Glycerin verdünnt werden kann, angewendet. Der Preis dieses äußerst jodreichen Präparates hängt vom jeweiligen Jodpreise ab und ist kaum höher wie der des Jodoforms.

Ueber das Alkaloid der Blätter von *Erythroxylon Coca*, das wegen seiner eigentümlichen physiologischen Wirkungen, insbesondere wegen der durch dasselbe bewirkten

*) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 499 und 1833.

**) Siehe diese Zeitschrift 1885, S. 117.

***) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 2956.

†) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1883, S. 1149.

††) Siehe diese Zeitschrift 1885, S. 118.

*) Siehe diese Zeitschrift 1885, S. 118.

**) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 3316.

***) Siehe diese Zeitschrift 1885, S. 118, Anmerkung.

Digitized by Google

Unempfindlichkeit gegen Schmerz rasch in Aufnahme gekommene Cocain haben diese Blätter bereits mehrere Mittheilungen gebracht*), denen wir hier noch einiges Neue hinzufügen wollen. Als Nebenprodukt bei der Gewinnung des Cocains hat W. Merck zunächst einen Körper gewonnen, der sich als Benzoylecgonin $C_9H_{14}NO_3 . C_7HO_2$ erwies**), von dem sich das Cocain $C_{17}H_{21}NO_4$ nur durch den Mehrgehalt von CH_3 an Stelle von H unterscheidet. Diese Methylgruppe wurde nun von demselben Forscher in das Benzoylecgonin eingeführt und auf diese Weise wirklich Cocain erhalten***). Gleichzeitig hat Straup dieselbe Synthese ausgeführt†). Auch aus Ecgonin $C_9H_{15}NO_3$, eine Base, welche, wie Loffen gezeigt hat, bei der Einwirkung von Salzsäure auf Cocain neben Benzoesäure und Methylalkohol als Spaltungsprodukt auftritt, ist jetzt von W. Merck vermittelst Benzoesäureanhydrid und Jodmethyl umgekehrt Cocain gewonnen worden††). Ferner hat derselbe bei der Behandlung von Benzoylecgonin mit Jodäthyl (statt Jodmethyl) einen bei 108° schmelzenden, in schönen glasglänzenden Prismen krystallisirenden Körper dargestellt, ein äthyliertes Homologes des Cocains, das Cocäthylin, welches ähnliche anästhetisierende Wirkungen zeigt, wie jenes.

Das künstliche Cocain ist mit dem natürlichen identisch. Es krystallisiert in tafelförmig-prismatischen, hemimorph ausgebildeten monoklinen Krystallen von 98° Schmelzpunkt oder bildet ein weißes krystallinisches Pulver. Im reinen Zustande ist es geruchlos, anfangs fast ohne Geschmack, dann aber, indem es sich auflöst, bitter, wobei ähnlich wie bei anderen Organen, Betäubung der Zunge eintritt. Cocain löst sich leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Petroleum, dagegen sehr wenig in Wasser und reagiert stark alkalisch. Es verbindet sich mit Säuren zu vollständig neutralen und gewöhnlich leicht krystallisirbaren Salzen, von denen das salzsaure am meisten gebraucht wird. Ueberschüssige Säuren und Alkalien greifen es leicht unter Bräunung an. Bei dieser leichten Zersetzbarkeit müssen daher die frischen Cocablätter, um das Alkaloid zu konserviren, rasch und vorsichtig getrocknet werden. Ihr durchschnittlicher Gehalt beträgt nur etwa ¼, bei gutem Präparat jedoch bis über ½ Prozent an Alkaloid. Der vor einem Jahre noch 20 Mark per Gramm betragende Preis des Cocains ist inzwischen fast um das zehnfache heruntergegangen und kann das Alkaloid jetzt überall erhalten werden. Die medizinische und pharmaceutische Welt hat sich in der letzten Zeit sehr viel mit dem Cocain beschäftigt und, abgesehen von seinen ausgezeichneten lokal-anästhetisierenden Effekten, dessen Wirkungen auf das Blut, die geistige und Seelenthätigkeit verfolgt. Dabei hat sich ein eigentümlicher Antagonismus gegenüber dem Morphin herausgestellt, indem es den Schlaf verhindert, das Ermüdungsgefühl verringert, körperlich und geistig anregt, so daß es sogar als förmliches Gegengift gegen Morphium dienen soll.

Schließlich haben wir noch eines sehr merkwürdigen Benzoladdömmlings zu gedenken. In der deutschen Abteilung der letztjährigen Weltausstellung in Antwerpen hatte Dr. Konstantin Fahlberg zu New York einen patentierten, eigentümlichen neuen Süßstoff, Saccharin genannt, ausgestellt, welcher neuerdings allgemeinere Beachtung gefunden hat. Dieser Körper ist kein Kohlehydrat, also kein ächter Zucker, vielmehr ein stickstoffhaltiges Benzolderivat, nämlich Anhydroorthosulfaminbenzoesäure $C_6H_4 . CO . SO_2 . NH$, besitzt aber dennoch einen sehr süßen Geschmack, welcher, besonders wenn der Körper mit Stärkezucker gemischt wird, dem des Rohrzuckers verwandt ist. Das Saccharin schmeckt selbst in starker Verdünnung (1 : 10000) noch intensiv süß und zeigt dabei einen schwach mandelartigen, nicht unangenehmen Beigeschmack. Auch besitzt es bedeutend antiseptische Eigenschaften und dürfte, da es kein eigentlicher Nährstoff ist, zur Versüßung mancher Speisen und Arzneien, dann aber auch in der Zuckerbäckerei und Liqueurfabrikation zweckmäßig verwendbar sein; auf den Organismus scheint es nicht nachteilig zu wirken. Nach Fahlberg und Remsen wird das Saccharin aus Toluol (Methylbenzol) dargestellt, indem man dieses zuerst mit rauchender Schwefelsäure in Toluolsulfosäure überführt, deren Amid bereitet und letzteres durch Oxydation mit Uebermangansäure in Saccharin verwandelt. Dasselbe stellt ein weißes, krystallinisches, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser, ferner in Alkohol, Aether und Glycerin ziemlich leicht lösliches Pulver dar; aus der heiß gesättigten Lösung krystallisiert es in dicken kurzen Prismen, welche bei 220°C. unter teilweiser Zersetzung schmelzen. Durch Schmelzen mit Kalihydrat geht es in Salicylsäure über. Ob das schwefelhaltige Saccharin, auch in größerer Menge genossen, keine unangenehmen Wirkungen ausübt, bleibt abzuwarten; jedenfalls erscheint diese neue Verbindung, von der schon sehr geringe Mengen genügen, um den Geschmack des Stärke- oder Traubenzuckers dem des Rohrzuckers täuschend ähnlich zu machen, sehr merkwürdig und beachtenswert.

---

*) Siehe diese Zeitschrift 1885, S. 341, und 1886, S. 37.
**) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 1594.
***) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1885, S. 2264.
†) Monatshefte f. Chemie 1885, S. 556.
††) Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1885, S. 2952.

Digitized by Google

Kolonisation.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Allgemeines. Die Resultate in den alten Kolonien. Die Arbeiterfrage. Die Templerkolonien und die deutsche Regierung. Algerien. Marokko. Die Sahatakäste. Senegambien. Nigergebiet. Flegel und Thomson. Kamerun. Gabun. Der Kongostaat. Stanley, Cisbel und Pechuel-Löscke. Lüderitzland. Ostafrika. Madagaskar. Borneo. Die Kokos-Inseln. Hinterindien. Korea. Australien. Neu-Guinea. Die Fidschi-Inseln. Karolinen und Palaos. Die Marschall-Inseln. Brasilien. Argentinien. Paraguay.

Fortschreitende Ernüchterung wenigstens in Beziehung auf die neu annektierten Tropenländer, so könnte man den diesmaligen Bericht füglich überschreiben Die Kolonialbewegung ist freilich niemals tief gegangen, sie hat sich stets nur auf die sogenannten oberen Schichten, in denen die Ueberfüllung am fühlbarsten wird, beschränkt, aber auch in diesen überzeugt man sich mehr und mehr, daß Handelskolonien allein das versprochene Heil nicht bringen und wer spräche noch von Kamerun und Lüderitzland, wenn nicht die verschiedenen illustrierten Lieferungswerke von berufener und unberufener Seite einmal angefangen wären und nun doch an den Mann gebracht werden müßten? Selbst bei den Debatten im Reichstag haben die enragiertesten Verteidiger der Kolonien sich diesmal auffallend still gehalten und immermehr bricht sich die Ueberzeugung Bahn, die Referent von Anfang an vertreten, daß der Nutzen der Handelskolonien gegenwärtig verschwindend gering ist und daß nur Ackerbaukolonien in Klimaten, in welchen der Deutsche als Arbeiter ausdauern kann, ein ernstlich anzustrebendes Ziel bilden.

Sind ja doch die Resultate der alten Kolonien nichts weniger als glänzend. Java, die Musterkolonie, hat längst aufgehört, für Holland einträglich zu sein und fordert bedeutende Zubußen. Während die holländische Regierung noch 1875 am Pikul (1 1/4 Ctr.) Kaffee beinahe 40 fl. Reingewinn hatte, verdiente sie 1882 nur noch 14 fl. 66 Cts.; die Zuckerplantagen decken kaum noch die Produktionskosten. Dabei sind bösartige Pflanzenkrankheiten aufgetreten, die sich trotz aller Vorsicht von einer Insel auf die andere verbreiten; allein auf Ceylon sind die Kaffeeplantagen durch einen Pilz (Hemileia vastatrix) von 250 000 Acres auf 85 000 reduziert worden.

Die alte holländische Kolonie Surinam, in der die Bedingungen weit günstiger sind, als in West- und Ostafrika, hat nach Alte (Ons Rijk Suriname, Rotterdam 1883) von einer Gesamtoberfläche von 1 600 000 Morgen fruchtbarsten Landes immer noch nicht über 30 000 Morgen unter Kultur.

Für das tropische Afrika steht und fällt die ganze Kolonisation mit der Sklaverei, darüber darf man sich keinen Illusionen hingeben. Ohne Zwang arbeitet der Neger nicht, und wer den Zwang in jeder Form, sei es auch nur in der Form von Hörigkeit oder Leibeigenschaft für verwerflich hält, der gebe jede Hoffnung auf Kolonisation von Innerafrika und Civilisation des Negers auf*). Die Leiter der ostafrikanischen Gesellschaft haben das offen ausgesprochen, freilich dadurch auch einen Sturm von Entrüstung erregt, aber auch der Missionstag in Bremen hat anerkannt, daß es ohne ein bißchen Sklaverei nicht abgeht. Die Sklaverei ist mit den socialen Einrichtungen der Neger so innig verwachsen, daß man selbst in Kamerun schwerlich sobald die Abschaffung wagen wird. Ein Gesetz, das die Mißhandlung der Sklaven und die Zerreißung der Familien verbietet und den Behörden die Konfiskation und Befreiung jedes sich beklagenden Sklaven ohne oder mit einer ganz geringen Entschädigung gestattet, wäre, wenn man kolonisieren will, für die afrikanischen Besitzungen vorläufig wenigstens entschieden nützlicher, als eine sofortige Aufhebung der Sklaverei. Nur der an die Scholle gefesselte Neger wird sich nach und nach auch andere Bedürfnisse angewöhnen und dafür arbeiten. Bei den freien, wird noch geraume Zeit der Rum das einzige Verlockungsmittel bleiben. Eine Beschränkung des Handels mit Spirituosen, wie sie von den Missionären angestrebt wird, würde unter den gegenwärtigen Umständen den Handel der Nation, die ihn ehrlich durchführte, vernichten, außerdem aber als einzigen Erfolg wahrscheinlich den haben, daß die Schwarzen sich den geliebten Fusel selbst destillieren würden, wie sie das z. B. nach Schweinfurths Berichten im ägyptischen Sudan schon gelernt hatten.

Palästina. Die Templer-Kolonien haben sich an die deutsche Regierung gewandt, um einige Erleichterung besonders im Bezug auf den für sie sehr lästigen Militärdienst zu erhalten, sie haben aber, wie zu erwarten, keine sonderlich günstige Aufnahme gefunden. Die Armee kann die 12—15 Rekruten, welche diese Pioniere des Deutschtums am Mittelmeer jährlich stellen, nicht entbehren, ihr Organismus verträgt Begünstigungen und Ausnahmen durchaus nicht, nicht einmal dem von den Kolonisten errichteten Lyceum konnte die „Berechtigung zum Einjährigen" erteilt werden, die einzige gewährte Erleichterung ist die, daß untauglich Militärpflichtige an Ort und Stelle von dem Arzt eines Kriegsschiffes für untauglich erklärt werden können und somit nicht die kostspielige Reise nach Deutschland zu machen brauchen. Auch das Recht juristischer Personen ist den Gemeinden abgeschlagen, dagegen gestattet worden, daß ihr Eigentum auf den Namen der deutschen Konsulate eingetragen werde. Die Bitte um Ermäßigung der Konsulatsgebühren und um Gestattung zollfreier Einfuhr der Produkte der Kolonien ist abgelehnt worden. Frankreich gestattet bekanntlich seinen Kolonisten in Algerien bezüglich des Militärdienstes sehr weitgehende Begünstigungen.

Die Genossenschaft der Templerkolonien beabsichtigt, gegen Verpfändung ihres Gemeindeeigentums ein Anlehen von 250 000 Mark in Deutschland aufzunehmen, wobei der Kolonialverein seine Unterstützung zugesagt hat.

Algerien. Ueber die französische Kolonisation in Nordafrika gibt Kobelt (Reiserinnerungen aus Algerien

*) Um Mißdeutungen zu vermeiden, erklärt Referent hier ganz ausdrücklich, daß er den civilisierten Nationen durchaus nicht das Recht zugesteht, andern ihre sog. Civilisation aufzuzwingen.

Digitized by Google

und Tunis, Frankfurt 1885) eingehende Berichte. Er teilt die wegwerfenden Ansichten über Algerien, denen man so häufig begegnet, durchaus nicht und konstatiert einen sehr erheblichen Aufschwung seit dem Beginn der neuen Aera im Jahre 1871.

Marokko. Die Verhandlungen wegen eines Handelsvertrages zwischen Deutschland und Marokko haben nicht verfehlt, die Eifersucht Spaniens zu erregen, welche natürlich durch englische Hetzereien genährt wird. Auch von einer Berichtigung der französischen Grenze ist wieder die Rede.

Westafrika. Saharaküste. Spanien hat das Gebiet vom 20.—27.° N. Br. nun definitiv als unter seinem Protektorat stehend erklärt. Gleichzeitig macht es, soweit das seine Finanzverhältnisse zulassen, Anstrengungen zur Verstärkung der Presidios an der marokkanischen Mittelmeerküste, um Marokko von zwei Seiten her in die Gewalt zu bekommen und Frankreich den Weg zu sperren. Forts werden am Rio Oro und an der Bahia del Galgo beim Cabo Blanco errichtet, wo gute Häfen und Trinkwasser sind. Die Küstenberber, arme Fischer, benehmen sich freundlich, die Berberstämme im Inneren sind aber fanatische Christenfeinde und Spanien thut gut, sich auf die Ausbeutung des ungeheuren Fischreichtums zu beschränken.

Senegambien. Die wichtige Eisenbahn von St. Louis am Senegal nach Dakar ist am 6. Juli 1885 eröffnet worden; sie schafft St. Louis, der Hauptstadt, eine bessere Verbindung mit der See, da die Senegalbarre sehr häufig absolut unpassierbar ist, und sichert den französischen Einfluß im Küstenland.

Nigergebiet. Die Afrikanische Gesellschaft und der Kolonialverein haben sich wegen gemeinsamen Vorgehens im Niger Benuëgebiet geeinigt. Flegel hat mit dem „Heinrich Barth" bisher den unteren Niger befahren und Verbindungen für den Tauschverkehr angeknüpft, auch einige Landerwerbungen gemacht, welche der Kolonialverein behufs Anlage von Handelsfaktoreien einstweilen für 15000 Mark übernommen hat. Flegels beide Begleiter Dr. Simon und Dr. Gürich sind leider durch Krankheit zur Umkehr gezwungen worden; dafür sind die Herren Hartert und Staudinger, die als Freiwillige mitgegangen waren, eingetreten und bringen die Geschenke an den Sultan von Sokoto, während Flegel selbst die Fahrt den Benuë hinauf angetreten hat.

Die Engländer haben gleichzeitig Joseph Thomson den Niger hinauf gesandt, um durch Verträge mit den Sultanen von Gando und Sokoto der African Trading Company das Monopol des Handels auf dem Niger oberhalb der Benuëmündung zu sichern. Flegel scheint infolge davon jetzt das Hauptgewicht auf eine Verbindung von Adamaua mit Kamerun auf dem Landwege zu legen.

Kamerun. Die Ruhe in der Kolonie scheint wieder hergestellt, doch leidet der Handel anscheinend noch immer an den Folgen der Unruhen. Die Firmen Wörmann und Jantzen-Thormählen haben unter dem Namen Kamerun Land- und Plantagengesellschaft eine Kommanditgesellschaft mit Anteilen von je 1000 Mark gegründet, welche bei Bimbia Plantagen von Kakao und Tabak anlegen soll, als deren Leiter E. Teuß engagiert ist.

Gabun. Nach den Berichten von Dr. Ballay ist nur das Becken des Ogowe fruchtbar und kann, da der Fluß wenigstens für Barken schiffbar ist, wertvoll werden. Die Hochflächen weiter nach innen sind unfruchtbarer Lateritboden, und, sobald einmal der Elfenbeinreichtum erschöpft sein wird, nur noch allenfalls als Durchgangsland zum Kongo von Bedeutung.

Kongostaat. Stanleys Buch bringt wohl eine in gewohnter packender Weise geschriebene Erzählung seiner Fahrten und Abenteuer, aber nur die Geographie kann einigen Nutzen daraus ziehen, die Naturwissenschaften haben von den verwendeten Summen noch so gut wie keinen Vorteil gezogen. Den Beamten ist ja das Sammeln von Naturalien entschieden verboten — und die positiven Angaben über den Wert des Landes und seine Produkte sind spärlich und mit großer Vorsicht aufzunehmen. Wer sich nicht zu dem „in acht Sprachen gepredigten Evangelium des Unternehmens" bekennt und alsbald Kapitalien für die Erbauung der Eisenbahn zeichnet, der wird als „gänzlich schwachmütig, unentschlossen und greisenhaft" bezeichnet. Genützt hat das Buch dem Unternehmen schwerlich viel, obschon die beiden Kapitel über das Klima dasselbe rosenfarben malen, trotz der immer häufiger werdenden Todesbotschaften von den Stationen. Der einflußreiche „New York Herald" nennt das ganze Unternehmen einen kolossalen Schwindel, für den Stanley persönlich verantwortlich sei und klagt die Leiter der Unterdrückung aller ungünstigen Berichte an. Auch die „Kölnische Zeitung" macht entschieden Front dagegen und bemerkt, daß „Stanleys Schilderungen des Kongo und seiner Zukunft, namentlich soweit die Interessen der Internationalen Afrikanischen Gesellschaft in Frage kommen, mehr von lebhafter Phantasie, als von nüchterner Beobachtung Zeugnis ablegen."

Jedenfalls ist eine Entwickelung des Kongostaates unmöglich ohne Erbauung einer Eisenbahn von Vivi nach Stanley-Pool. Die von Stanley aufgestellten Kostenvoranschläge sind bei dem völligen Mangel jeder Terrainaufnahme rein aus der Luft gegriffen und seine Behauptung, daß die Bahn keiner Kunstbauten bedürfe, muß nach seinen eigenen Schilderungen des Landes als eine grobe Unwahrheit bezeichnet werden. Trotzdem ist es anscheinend gelungen ein Konsortium zu finden, welches die Bildung einer Aktiengesellschaft zur Erbauung der Bahn mit 1—2 Mill. Pfd. Sterlg. übernommen hat, es wird in Deutschland wenig Anklang finden, das Aktienkapital ist ganz zweifellos nicht entfernt genügend.

Eine neue Dampferverbindung ist einstweilen mit Southampton hergestellt worden; die Schiffe der „Castle Mail Packets" werden Banana regelmäßig anlaufen. Der letzte Stanleysche Flußdampfer ist mittlerweile auch dienstunfähig geworden. Die englischen Missionäre, die ohne viel Lärm davon zu machen, einen ganz stattlichen Dampfer ohne Benutzung der von Stanley so vielgerühmten „Straße" — nach allen unparteiischen Berichten ein kaum gangbarer Negerpfad — nach Stanley Pool geschafft haben, haben bei einer einzigen Fahrt der Wissenschaft unendlich mehr genützt, als Stanley mit seinen Leuten in sechs Jahren. Von einem Aufschwung des Handels ist nachgewiesenermaßen noch nicht das geringste zu verspüren, und zur Charakterisierung des Klimas genügt die Thatsache, daß von einigen hundert angeworbenen Europäern kaum

Digitized by Google

drei oder vier ihre kontraktmäßige Zeit von drei Jahren haben aushalten können.

Auch die Schilderungen des Herrn Mönkemeyer, eines der von der Association berufenen deutschen Gärtner, stehen in einem schneidenden Kontrast zu den offiziellen Schilderungen, mit denen man „dem interessierten Europa Sand in die Augen streut." Nur Herr Mikie in seinem vom „Mouvement geographique" veröffentlichten Rapport schildert das Land zwischen dem Tschiloango und Boma als ein irdisches Paradies, dessen Bewohnern zum vollständigen Engel nur die Flügel fehlen.

Den tödlichen Stoß gegen das ganze Kongounternehmen führen aber Tisdel, der von der amerikanischen Regierung abgesandte Vertrauensmann, in seinem offiziellen Rapport, und Pechuel-Lösche in seinen Briefen in der „Gartenlaube" und in einer eigenen Broschüre*). Auf ersterem beruht das harte Urteil des New York Herald, und wenn man bei der Pechuelschen Broschüre auch in Betracht ziehen muß, daß ihr Verfasser durch Stanleys Angriffe schwer gereizt ist, bleibt doch noch mehr als genug übrig, um zu beweisen, daß Stanley sowohl wie die Leitung der Belgischen Association in Brüssel sich sowohl die unbrechtigtsten Schönfärbereien — um keinen schlimmeren Ausdruck zu gebrauchen, als auch die willkürliche Unterdrückung aller Nachrichten, die nicht in ihren Kram paßten, haben zu schulden kommen lassen und daß die erzielten Resultate nichts weniger als derartige sind, die Vertrauen zur Zukunft des Kongostaates einflößen können. Wir fürchten, die Souveränetät des Kongostaates wird sich für den König Leopold noch als eine schwere und sehr kostspielige Last erweisen und es ist nicht die geringste Aussicht vorhanden, daß das Großkapital sich beeilen wird, sie ihm zu erleichtern.

Auch die Mitglieder der deutschen Expedition, Kund und Dr. Wolff, sprechen sich über die Verhältnisse sehr ungünstig aus und veranschlagen die Sterblichkeit unter den weißen Angestellten auf 25% jährlich.

Lüderitzland. Nach langen Verhandlungen ist es gelungen, Maherero den Fürsten der Herero dazu zu bewegen, daß er sich unter deutschen Schutz stellt. Dadurch wird die „Kolonie" Angra Pequena wenigstens einigermaßen lebensfähig. Man hört übrigens von ihr sehr wenig mehr. Für die Anerkennung des Protektorats scheint der Kampf zwischen den Herero und den Nama entscheidend gewesen zu sein, er dürfte aber wahrscheinlich bald auch eine Einmischung der Regierung erfordern.

Ostafrika. Das Verhältnis zum Sultan von Zanzibar hat sich eine Zeitlang recht unerquicklich gestaltet. Durch die Aufhetzungen des englischen Konsuls Kirk und des „Generals" Matthews hatte der Sultan sich bewegen lassen, alle Gebiete, welche England nicht selbst annektieren mag und doch Deutschland nicht gönnt, zu beanspruchen und sein General wollte alle Häuptlinge bis zum Kilimondjorohin zur Anerkennung des Sultans und Aufhissung seiner Flagge veranlaßt haben. Eine Flottendemonstration veranlaßte jedoch den Sultan, der sich von England verlassen sah, zum schleunigsten Nachgeben und er hat schließlich sogar den wichtigen Hafen Dar es Salam allerdings unter Vorbehalt seiner Oberhoheit, der Ostafrikanischen Gesellschaft abgetreten und einen günstigen Handelsvertrag mit Deutschland abgeschlossen. Englands Eifersucht wird auch schwerlich dadurch beschwichtigt werden, daß Schweinfurth einen Brief an die „Times" geschrieben hat, in welchem er den Engländern klar zu machen sucht, daß der Handel in Baumwollzeugen ihnen doch bleiben müsse, während Deutschland im Inneren die Araber vertreiben, Ordnung schaffen und dem Sklavenhandel steuern werde. Ueber die Rentabilität des Unternehmens äußert er sich freilich nicht und ebensowenig darüber, ob er glaubt, daß die Sklavenhändler, von denen einzelne über tausende von Bewaffneten verfügen, sich ohne Militär werden verdrängen lassen.

Die Verhältnisse der Ostafrikanischen Gesellschaft sind noch immer ziemlich unklar. Es sind noch einige neue Gebiete, darunter auch die von Denhardt am Tschub erworbenen, unter deutsche Protektion gestellt worden und die Gesellschaft hat durch den Beitritt rheinländischer Kapitalisten eine entschiedene Stärkung erfahren, auch die hanseatischen Handelshäuser in Zanzibar sind ihr näher getreten, freilich unter Bedingungen, welche ihnen gestatten, ohne eigenes Risiko den Rahm abzuschöpfen. Aber ihre ursprünglichen Pläne auf Besiedelung hat die Gesellschaft aufgeben müssen und zahlt den Zeichnern von Anteilscheinen ihr Geld zurück. Mehrfach ist es zu Reibereien gekommen und erst wieder ganz neuerdings ist die Expedition des Lieutenant Schmidt, unmittelbar nachdem sie einen Vertrag geschlossen von Eingeborenen überfallen und zersprengt worden, wobei der Führer wie Dr. Hentschel schwer verwundet wurden.

Ein von sehr sachkundiger Seite geschriebener Artikel in der „Kolonialzeitung" nimmt an, daß, um einigermaßen Ordnung und Sicherheit im neuen Gebiete herzustellen, fünfzehn bis zwanzig befestigte Posten und eine Truppenmacht nötig seien, für welche 10—20 Mill. Mark auch nicht entfernt ausreichen würden. Dabei muß diese ganze Summe als fonds perdus angesehen werden, welche im besten Fall entfernten Nachkommen zu gute kommen werden. „Es ist wenig Aussicht vorhanden, daß in absehbarer Zeit in Ostafrika Zustände geschaffen werden, welche Kaufleute veranlassen könnten, der Sache näher zu treten."

Zur Abgrenzung des Gebietes gegen Zanzibar ist von England, Frankreich und Deutschland eine Kommission gebildet worden, welche demnächst ihre Arbeiten beginnen soll; englischer Bevollmächtigter ist der durch seine Aufnahmen in Palästina bekannte Oberstlieutenant Kitchener.

Ganz zum Schlusse des Berichts kommt noch die Nachricht, daß auch ein großer Teil der Somaliküste dem deutschen Protektorat unterstellt worden ist.

Madagaskar. Ein Versuch der Franzosen, ins Innere vorzudringen, hat mit einer schweren Niederlage bei Farafate geendigt, auch ein zweiter Angriff auf die Verschanzungen der Hovas ist blutig zurückgewiesen worden. Die neue Regierung in Frankreich scheint nun darauf auszugehen, sich durch einen Frieden so gut wie möglich aus der unangenehmen Situation herauszuziehen.

Gerade beim Schluß des Berichts kommt die unerwartete Nachricht, daß ein Friede abgeschlossen sei, in

*) Herr Stanley und der Kongo. Eine Entgegnung. Leipzig 1885. 71 S.

Digitized by Google

welchem Madagaskar das französische Protektorat anerkennt, den französischen Residenten mit der Vertretung nach außen beauftragt, Diego Suares abtritt und sich zur Zahlung von 10 Mill. Franken verpflichtet. Es entspricht das dem seitherigen Verlauf der Affaire auffallend wenig.

Borneo. Die neue britische Kolonie an der Nordküste von Borneo scheint sich nach einem Bericht über einen Besuch der Korvette „Leipzig" daselbst sehr gut zu entwickeln. Elopura an der Sandakan-Bai, die einen der trefflichsten Häfen der Welt bildet, ist innerhalb drei Jahren eine Stadt von 8000 Seelen geworden. Auch der Regierungssitz Kudat an der Nordspitze von Borneo und Silan an der Ostküste gedeihen sehr gut, und die Eingeborenen sind mit der neuen Regierung, welche sie vor den Bedrückungen ihrer Radschas schützt, sehr zufrieden. Bei Silan befinden sich große Versuchsgärten, aus denen neue Ansiedler Pflanzen von Kakao, Kaffee, Thee, Chinabäumen u. dergl. erhalten können. Die neue „Deutsche Borneo-Compagnie" steht mit der englischen Gesellschaft in gutem Einvernehmen; sie beabsichtigt vorläufig nur Tabak zu bauen; für den Fall guten Erfolges ist eine Verdoppelung des Grundbesitzes vorgesehen.

Koko-Inseln. Eine reizende Schilderung einer gut gedeihenden Kolonie auf einer isolierten Korallen-insel entwirft Forbes („Wanderungen eines Naturforschers im malayischen Archipel. Vol. I"). Die Bewohner sind meist Mischlinge von Engländern und Malayen.

Hinterindien. Die hinterindische Halbinsel wird immer mehr zu einem Streitobjekt zwischen Frankreich, das aus ihr ein französisches Indien machen möchte, dem ländergierigen England, das sie ihm nicht gönnt, und dem alten China, das seine tausendjährigen Suzeränitätsrechte nicht aufgeben will. Frankreich hat durch einen am 30. Mai 1885 ratifizierten Vertrag das Königreich Kambodscha in ein Vasallenverhältnis gebracht, gerade wie durch den am 7. Mai genehmigten Vertrag von Hué das Königreich Annam. In dem Vertrag von Tsientsin entsagt China allen Ansprüchen auf Annam und Tonking, und in Siam sind französische Ingenieure mit den Vorstudien zu einer Bahn von Bangkok nach Kerat beschäftigt, welche die erste Strecke einer durch ganz Hinterindien nach Südchina führenden Bahn sein soll.

Diese anscheinend so glänzenden Resultate zeigen aber bei Licht besehen arge Schattenseiten. In Tonking machen die sogenannten Schwarzflaggen auch nach dem Frieden den Franzosen noch sehr viel zu schaffen und beschränken deren Besitz auf die befestigten Städte des Deltas, während die Truppen in dem mörderischen Klima schwere Verluste erleiden. In Annam haben sie den König absetzen müssen, aber das ganze Land steht im Aufstand gegen die Fremden und die einheimischen Christen sind zu Tausenden abgeschlachtet worden. Es wird noch große Opfer an Geld und Blut kosten, und die französische Nation zeigt durchaus keine sonderliche Lust mehr, sie zu bringen, um so mehr, als der französische Handel, dank der tiefen Abneigung der kommandierenden Generäle gegen Industrie und Handel, welche sie in ihrer Alleinherrschaft stören, auch nicht den geringsten Vorteil aus den Eroberungen gezogen hat. Zwar ist es der Regierung noch einmal gelungen, die Bewilligung der nötigen Mittel durchzusetzen, aber nur mit einer Majorität von wenigen Stimmen, und wahrscheinlich zum letztenmal.

England hat mittlerweile durch eine freche Gewaltthat den Rest von Birma annektiert. Gerüchte von französischen Plänen mußten die nötige Stimmung machen; ein Streit zwischen dem König und einer englischen Gesellschaft gab den Vorwand und fast ohne Widerstand wurde die Hauptstadt Mandalay besetzt und der König Thibau als Gefangener abgeführt. Indes haben sich bereits „Räuberbanden" gebildet und die völlige Pacifikation des Landes wird wohl noch einige Mühe kosten.

Korea. Rußland hat anscheinend einen Versuch gemacht, Korea unter seinen Einfluß zu bringen, aber schließlich hat die koreanische Regierung doch die Unterzeichnung verweigert, da China und Japan eventuell mit Waffengewalt dagegen auftreten wollten. Herr von Möllendorff scheint infolge davon entlassen worden zu sein und soll das Land verlassen; offenbar handelt es sich in erster Linie darum, amerikanischen und englischen Importeuren die Handelsvorteile zuzuwenden. Dementsprechend ist der bekannte chinesische Zollinspektor Hart zum Nachfolger Möllendorffs bestimmt, doch soll den letzten Nachrichten zufolge bereits wieder eine Revolution stattgefunden haben.

Australien. Die Regierung von Westaustralien geht energisch mit der Erforschung des weiderreichen Kimberley-Distrikts vor und hat drei Expeditionen dorthin abgesandt. Im Cambridge-Golf hat Stockdale einen ausgezeichneten Hafen gefunden. Das Klima ist heiß, aber gesund.

Die Nachrichten aus den australischen Kolonien lauten nichts weniger als günstig; die Ueberproduktion, welche unseren Ackerbauern die Existenz erschwert, macht sich nun auch dort sehr empfindlich fühlbar; der Absatz ist erschwert, der Verkaufspreis für Weizen, aber auch für die Metalle durchaus nicht mehr lohnend, und die Entwickelung des jungen Gemeinwesens hält mit der Zunahme ihrer Schuldenlast durchaus nicht mehr Schritt. Am schlimmsten soll Südaustralien daran sein, von welchem aus eine starke Rückwanderung nach den älteren Kolonien und selbst nach England stattfindet.

Trotzdem tragen sich die Kolonien noch mit großen Plänen bezüglich der Besiedelung von Neu-Guinea und Queensland sucht neuerdings deutsche Arbeiter für die Zuckerplantagen anzuwerben, um die immer teurer werdenden Kulis und Polynesier, deren „Anwerbung" nun allerhand Schwierigkeiten findet, zu ersetzen. Es kann vor dieser Seelenverkäuferei gar nicht genug gewarnt werden, da das Los solcher Angeworbener schlechter ist, als das von Sklaven.

Neu-Guinea. Das deutsche Schutzgebiet beläuft sich nach den Berechnungen von Friedrichsen auf Neu-Guinea auf 325,5 Quadratmeilen, im Bismark-Archipel auf 947,63, wovon auf Neu-Irland 212, auf Neu-Britannien 584 kommen.

Die Neu-Guinea Compagnie in Berlin betreibt ihr Unternehmen mit einer Ruhe und Solidität, welche sehr vorteilhaft gegen andere Gesellschaften absticht; sie läßt sich zunächst die Erforschung des Landes angelegen sein und die von ihr herausgegebenen „Nachrichten für und über Kaiser Wilhelmsland und den Bismark-

Digitized by Google

Archipel" versprechen ein wertvoller Beitrag zur Kenntnis dieser Länder zu werden. Der von ihr ausgesandte Dr. Finsch ist am 3. September glücklich nach Berlin zurückgekehrt. Der neue Dampfer „Papua" ist dagegen auf dem Ospreys-Riff verloren gegangen, zum Glück erst auf der Heimreise, nachdem die für die Niederlassung am Finsch-Hafen bestimmten Personen und Güter glücklich gelandet; Menschenleben sind nicht verloren gegangen.

Die Berichte von Finsch sind nicht gerade ungünstig, aber es wirft auf die Gesundsverhältnisse der Kolonie kein sonderlich günstiges Licht, daß selbst auf den Schiffen ein starker Prozentsatz der Mannschaft (auf der „Elisabeth" 35 von 450, auf der „Hyäne" 16 von 80) am Fieber erkrankten. Daß keine Todesfälle vorkamen, kann auf den Schiffen kein Wunder nehmen, auf dem Lande werden die Fieber schwerlich so günstig verlaufen.

England hat auf Betrieb der Geographical Society of Australasia eine größere Expedition nach dem südlichen Neu-Guinea abgesandt, welche von der Mündung des Aird aus eindringen soll, sie ist mit einem kleinen Dampfer ausgerüstet und steht unter dem Kommando des Kapitän Everill. Als Zoologe nimmt unser Landsmann Dr. Haacke teil. Ueber die Resultate verlautet noch nichts Sicheres.

Die Missionäre Chalmers und Gill haben einen Bericht über ihre Arbeiten auf Neu-Guinea von 1877—84 veröffentlicht. Sie schlagen eine Kolonisation durch die Eingeborenen, unter Regierungsaufsicht, aber ohne weiße Einwanderung vor, mit Beteiligung der Häuptlinge am Ertrag. Wie das gemacht werden soll bei der dünnen Bevölkerung — drei Seelen auf den Quadratkilometer nach ihrer eigenen Angabe — dem geringen Einfluß der Häuptlinge und dem Mangel jeder staatlichen Autorität, sagen sie freilich nicht.

Auf den Fidschi-Inseln sollen die Verhältnisse recht unerfreulich sein; das Grundeigentum ist enorm im Werte gefallen. Der englische Teil der Bevölkerung agitiert lebhaft für eine Vereinigung mit Neu-Seeland, die aber in Anbetracht der vorliegenden Verträge schwerlich ausführbar wäre. Neu-Seeland hat übrigens trotz seiner traurigen Finanzlage neuerdings eine Dampfergesellschaft mit 4200 Pfund Sterl. jährlich für zweimonatliche Fahrten nach Tonga, Samoa und Tahiti und zurück nach Auckland subventioniert.

Die Karolinen und Palaos sind in der verflossenen Berichtsperiode jedenfalls öfter genannt worden, als in dem ganzen seit ihrer Entdeckung verflossenen Zeitraum. Da auf ihnen seit mehreren Jahren zahlreiche deutsche Faktoreien bestehen und sich der Mangel einer staatlichen Autorität sehr fühlbar machte, hatte Deutschland beschlossen, seine Flagge auf den Inseln zu hissen. Es sollte das anscheinend schon 1884 geschehen, wurde aber durch den der Korvette „Marie" zugestoßenen Unfall verzögert. In der Zwischenzeit hatte auch Spanien beschlossen, sich der Inseln, auf welche es seit der Entdeckung derselben Ansprüche zu haben glaubt, zu bemächtigen, und die beiderseitigen Schiffe trafen fast gleichzeitig vor Yap ein. Dem „Iltis" gelang es, den Spaniern zuvorzukommen, und die deutsche Flagge zu hissen. Darüber entstand in Spanien eine fürchterliche Entrüstung, die von verschiedenen Parteien zu politischen Zwecken geschürt wurde und in welcher die edlen Hidalgos sich als die würdigen Landsleute des edlen Ritters von la Mancha zeigten; sie hätten sofort Krieg angefangen, wenn es ihnen nicht so gar arg an Schiffen, Soldaten und Geld gefehlt hätte. Dem deutschen Handel wurde dabei freilich ein schwerer Schaden zugefügt. Zum Glück nahm die deutsche Regierung die Sache so kaltblütig, wie die Unbedeutendheit des Streitobjektes forderte. Schließlich einigte man sich dahin, die Angelegenheit dem Papste als Schiedsrichter zu unterbreiten, und dieser sprach die Palaos und die Karolinen im engeren Sinne Spanien zu, doch unter der ausdrücklichen Bedingung, daß Deutschland dort volle Handelsfreiheit genieße. Uebrigens hat auch Nordamerika ein Wort in dem Handel mitzureden, da seine Missionäre Stationen auf allen Inseln haben, und die Union deren Verdrängung oder Einschränkung schwerlich so ruhig hinnehmen wird, wie England auf Fernando Po.

Die Marschall-Inseln sind durch den „Nautilus" im Laufe des Oktober in Besitz genommen worden; eine Kohlenstation auf Jaluit wurde bekanntlich schon 1878 errichtet. Die Gruppe besteht aus etwa 33 größeren und unzähligen kleineren Inseln; zusammen etwa 400 Quadratkilometer. Die Hauptinsel ist Jaluit mit etwa 1000 Seelen. Die Firma Hernsheim & Co. hat sieben Faktoreien auf der Gruppe, die Deutsche Handels- und Plantagengesellschaft neun; außerdem kommt noch die englische Firma Henderson & Mc. Farlane in Betracht. Die Produktion besteht in ca. 1400 Tonnen Kopra. Die Inseln sind nur ganz niedrig und ohne Quellwasser, die Bevölkerung ist schwach und in raschem Rückgang begriffen. Die Missionsthätigkeit ist in den Händen der Boston Mission Society, welche fast auf allen Inseln eingeborene Lehrer unterhält. Zu vgl. Hernsheim, Fr., „Südsee-Erinnerungen 1875—80."

Brasilien. Auf Veranlassung der in unserem vorigen Berichte erwähnten Sociedade central de Immigracao haben die deutschen Kolonisten in Rio Grande do Sul und den übrigen Südprovinzen Brasiliens eine Petition an das preußische Abgeordnetenhaus gerichtet, in welcher sie um Aufhebung des bekannten van der Heydschen Restriktes bitten. Die Gesellschaft entwickelt überhaupt eine sehr lebhafte Thätigkeit.

Auch in der Provinz Sao Paulo hat sich eine Einwanderungsgesellschaft gebildet, in welcher anfangs die Großgrundbesitzer (Fazendeiros) den Haupteinfluß hatten, so daß die Centralgesellschaft sich genötigt sah, ihren auf Einführung von Tagelöhnern gerichteten Bestrebungen entgegenzutreten. Seitdem ist ein Umschwung eingetreten, und man hat sich entschlossen, auf der ehemaligen Kaffeeplantage Cordeiro eine deutsche Versuchskolonie anzulegen; den Einwanderern sollen die Reisekosten zum größeren Teile vergütet werden, und jeder erhält zu sehr billigem Preis 10 ha Land.

Der Deutsche Kolonialverein hat sich nach langem Zögern entschlossen, energisch für die Förderung der deutschen Ansiedelung im südlichen Brasilien einzutreten; es war hohe Zeit, wenn nicht dieses ganze Gebiet, das letzte eigentlich, das noch Hoffnung auf die Anlage deutscher Ackerbaukolonien bietet, den Italienern in die Hände fallen

Digitized by Google

sollte. Der Kolonialverein findet unter den dortigen Deutschen das bereitwilligste Entgegenkommen; Zweigvereine haben sich in Sao Paulo und Parana gebildet. Der Kolonialverein sendet demnächst eine Kommission zur Prüfung der Verhältnisse und eventuell zum Erwerb von Ländereien ab. Er scheint indes die Kolonisation nicht selbst in die Hand nehmen zu wollen, sondern überläßt dieselbe der neugegründeten Gesellschaft Hermann, welche gegenwärtig in Berlin in der Gründung begriffen ist. Zur Ansiedelung ist vorläufig der Distrikt von Sao Feliciano am linken Ufer des Rio Camacuam ausersehen.

Daß die Verhältnisse in Südbrasilien nicht so unbedingt günstig sind, wie sie mitunter dargestellt werden, beweist der Bericht des Landtagsabgeordneten Spielberg in der „Kolonialzeitung", obschon sein Verfasser zu den eifrigsten Verfechtern der Ablenkung der deutschen Auswanderung von den Vereinigten Staaten gehört. Besonders zu beachten gegenüber der immer ins Gefecht geführten „Erhaltung der Nationalität" ist seine Erklärung: „So wie die Sache jetzt liegt, sieht man zwar Leute vor sich, die die Sprache, selbst den Dialekt der Heimat bewahrt haben, aber kaum noch sich ihrer Nationalität bewußt sind." Der Boden erschöpft sich auch dort ziemlich rasch und für eine intensive Bewirtschaftung fehlen die Verkehrsmittel noch fast völlig. Auch die kommunalen und socialen Verhältnisse schildert er nicht sonderlich günstig, aber er empfiehlt das Land doch zur Auswanderung, und er mag nicht ganz unrecht haben, wenn er annimmt, daß ein großer Teil der bestehenden Uebelstände bei einer stärkeren deutschen Einwanderung rasch verschwinden wird.

Argentinien. Dr. J. Chr. Heuser („Drei Aufsätze, betreffend die europäische Auswanderung nach den argentinischen Provinzen Buenos Aires, St. Fé und Entrerios". Mit einer Karte in Farbendruck. Zürich 1885) gibt sehr beachtenswerte Winke für die Auswanderung nach den drei genannten Laplatastaaten. Die günstigsten Aussichten bietet die Schäferei, die nach einer gewissen Anzahl von Jahren zur Selbständigkeit resp. Beteiligung zu kommen gestattet; dann manche Handwerke, sobald einige Sprachkenntnisse vorhanden. Die Provinz Buenos Aires bietet fruchtbaren Boden und gesicherte Verhältnisse, auch günstige Kreditbedingungen, dagegen ist es schwer, kleines Grundeigentum zu erwerben; in Santa Fé ist das leichter, aber der Boden ist schlechter und die Besitzverhältnisse sind sehr unsicher. Das vielgerühmte Patagonien ist in seinem Hauptteile, in der ganzen Hochebene, völlig unfruchtbar, nur der schmale Küstensaum und die Flußthäler sind fruchtbar, aber die letzteren zeitweisen Ueberschwemmungen ausgesetzt, auch ist das gute Land meist in festen Händen, deshalb große Vorsicht bei der Auswanderung dorthin geboten. Argentinien scheint aber dem Verfasser, der die Verhältnisse seit mehr als einem Vierteljahrhundert kennt, immer noch entschieden günstiger als Paraguay und Brasilien.

Paraguay. Dr. Hugo Töppen („Hundert Tage in Paraguay" Hamburg, L. Friedrichsen) glaubt sich überzeugt zu haben, daß das Klima von Paraguay die Ansiedelung durch Deutsche vollständig zuläßt, und daß die Kolonisten, natürlich mit den in allen wärmeren Ländern nötigen Einschränkungen, auch die schwere Arbeit selbst thun können, aber er erklärt die Verhältnisse für Einwanderer zur Zeit nicht für sonderlich günstig. Nur Leute mit etwas Kapital, welche Viehzucht betreiben wollen, können mit Sicherheit auf Erfolg rechnen; der Ackerbauer hat schon einen schweren Stand und wenig Aussicht auf Absatz; für Handwerker und Tagelöhner sind die Chancen gering, für den gelehrten Beruf gleich Null. Die seither gemachten Kolonisationsversuche, ein englischer mit großen Mitteln in 1872, ein deutscher in 1871, sind kläglich gescheitert; die neue 1881 angelegte deutsche Kolonie San Bernardino hat infolge ungeeigneten Kolonistenmaterials und teilweise ungünstigen Terrains mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen und die deutschen Kolonisten stehen in Paraguay in keiner sonderlichen Achtung.

Ein größeres Werk des Herrn Dr. B. Förster über seine Erfahrungen in Paraguay ist im Erscheinen begriffen; wir werden darüber in der nächsten Uebersicht berichten. Herr Quistorp frommen Angedenkens scheint in London eine Schwindelagentur für Ansiedelung in Paraguay errichtet zu haben; hoffentlich wird ihm bald das Handwerk gelegt.

Litterarische Rundschau.

Fritz Elsner, Die Praxis des Nahrungsmittelchemikers. Dritte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Hamburg und Leipzig. Leopold Voß. 1885. Preis 5 ℳ.

Elsners vortreffliche Anleitung zur Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie für hygieinische Zwecke ist in vier rasch aufeinander gefolgten Lieferungen in dritter Auflage erschienen, welche den zahlreichen Freunden der ersten Auflagen gewiß wieder viele neue hinzufügen wird. Das Buch ist speciell für Apotheker, Chemiker und Gesundheitsbeamte bestimmt; aber wer immer in die Lage kommt, sich mit der Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen beschäftigen zu müssen, der wird nicht leicht einen Ratgeber finden können, der, ebenso zuverlässig wie praktisch, inhaltsreich und dabei alles Ueberflüssige vermeidend, so bequem und sicher auf einem derartig weiten Gebiete wie dem vorliegenden benutzt werden könnte. Reiche eigene Erfahrungen sind dem Verfasser dabei zu statten gekommen und geschickt benutzt worden.

Wir finden in dem Buche, um nur einige Haupttitel anzudeuten, zur Untersuchung und Beurteilung von Fleischwaren, Milch, Butter, Bier, Wein, Gewürzen, dann von Petroleum, Seife, Gespinstsstoffen, Papier, Tapeten, Geschirren ꝛc. die bewährtesten Methoden mit Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen. Ein besonderer, neu hinzugekommener Abschnitt wurde den hygieinischen Untersuchungen gewidmet und darin über Bakteriologie, über Untersuchung der Luft, des Wassers und des Bodens das Nötige mitgeteilt. In einem Anhang werden Laboratoriumseinrichtungen und Honoraretarife gegeben, sowie

Digitized by Google

das Nahrungsmittelgesetz vom 15. Mai 1879 um Abdruck gebracht. Natürlich sind auch die nötigen tabellarischen Daten vorhanden und vielfach Beispiele zur Erläuterung angeführt. Der Text enthält ferner 111 saubere Abbildungen von Apparaten und mikroskopischen Ansichten, wie die Mikroskopie überhaupt gebührend berücksichtigt ist. Weiter auf den Einzelinhalt des empfehlenswerten Werkes einzugehen, erlaubt der Raum dieser Zeitschrift nicht. Die Verlagsbuchhandlung hat es an einer entsprechenden eleganten Ausstattung nicht fehlen lassen und auch durch den gestellten mäßigen Preis der Verbreitung des Buches die besten Dienste geleistet.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Hugo Spitzer, Beiträge zur Descendenztheorie und zur Methodologie der Naturwissenschaft. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1886. Preis 12 ℳ.

Das vorliegende umfangreiche Werk zerfällt in drei Hauptabschnitte, von denen der erste, bei weitem ausführlichste, in acht Abschnitten die Fundamente der Descendenztheorie und das Naturzüchtungsprincip erörtert. Von diesen Abschnitten ist der siebente, welcher sich mit den Thatsachen der Paläontologie beschäftigt, sehr lesenswert und zeigt, daß sich der Verfasser gerade in diesem Teil der beschreibenden Naturwissenschaft mit Vorliebe und mit Erfolg umgethan hat. Das zweite Hauptstück ist der Teleologie in der Auffassung der Organismenwelt gewidmet, daher mehr historisch gehalten, während das dritte über „die allgemeinen Voraussetzungen des Selektionsprozesses", das Wesen des Kampfes ums Dasein, der Erblichkeit und Variabilität diskutiert; zugleich hat der Verfasser hier einen Exkurs über die ethischen Konsequenzen der Lehre vom Kampf ums Dasein eingeschaltet und sich gegen die Hypermaterialisten gewendet, wobei er betont, daß er es für die heilige Pflicht der Philosophie halte, den Geist wieder in die ihm gebührenden Rechte einzusetzen und die grenzenlose Thorheit der faktischen und praktischen Geistesleugnung zu beleuchten! — Auch hier also immer noch ein Schwanzchen vom alten Dualismus, der die letzten Konsequenzen zu ziehen zimperlich sich scheut! Im übrigen ist das Buch gewandt und interessant geschrieben, wenn es auch stellenweise etwas Fragmentarisches hat. Bei der vorzüglichen Ausstattung des Werkes fällt der Mangel eines Registers — diese alte deutsche Unterlassungssünde! — doppelt peinlich auf.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

Henry O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malaiischen Archipel von 1878 bis 1883. Autorisierte deutsche Ausgabe. Aus dem Englischen von R. Teuschner. Mit sehr zahlreichen Abbildungen nach den Skizzen des Verfassers, einer Farbendrucktafel und 3 Karten. Erster Band. Jena, Costenoble. 1886. Preis 8 ℳ.

Das Forbesche Reisewerk, seit dem Erscheinen des Buches von Wallace jedenfalls der bedeutendste Beitrag zu unserer Kenntnis des Malaiischen Archipels, liegt uns nun in einer autorisierten deutschen Ausgabe vor. Es bringt des Neuen und Interessanten viel. Der erste bis jetzt allein uns zugegangene Band beginnt mit der Schilderung einer Exkursion nach dem Atoll der Kokosinseln, wo bekanntlich Darwin zuerst seine Korallentheorie ausdachte. Ein Schotte, Roß, hat dort vor drei Generationen eine Kolonie gegründet, welche unter patriarchalischer Regierung und ohne gemünztes Geld ausgezeichnet gedeiht und selbst zweimalige Verwüstung durch Orkane siegreich überwunden hat. Eine Karte, welche der Begründer der Kolonie 1828 aufgenommen, erlaubte eine genaue Vergleichung mit den gegenwärtigen Zuständen; aber nirgends fand sich eine Spur von Senkung, eher von Hebung, und Darwins Theorie erweist sich somit auch hier, am Ort ihrer Begründung, unhaltbar. Von Interesse ist die Beschreibung einer großartigen Schwefelwasserstofferuption in der Lagune, welche dem Cyklon von 1876 unmittelbar folgte und in der Hälfte der Lagune alles Leben vernichtete. Der zweite Abschnitt führt uns nach Bantam auf Java, wo der Verfasser längere Zeit in einer Bambushütte allein mit seinen malaiischen Dienern hauste; Vögel und Insekten gaben reichen Stoff zur Beobachtung, darunter eine neue Spinne, welche in täuschender Weise Vogelkot „mimikte" (wie der Ueberseher immer schreibt), und so Schmetterlinge anlockte. Dann wurde ein weiterer Aufenthalt in Kosala bei einem Engländer genommen, der unter anderem Gelegenheit zur Beobachtung der sonderbaren Ameisenpflanze (Myrmecodia tuberosa) bot. Die Zustände auf Java werden als sehr unerquicklich geschildert; abnorme Witterung in zwei aufeinander folgenden Jahren, die Rinderpest, welche die Büffelherden fast vernichtete, der Kaffeerost (Hemileia vastatrix), Hungersnot und Krankheiten haben die Insel furchtbar mitgenommen, und es wird lange dauern, bis sie ihre alte Prosperität wieder erreicht hat. Dann wurde noch ein Aufenthalt in der Preanger Regentschaft genommen, wo die Regierung Wald zur Anlage von China-pflanzungen fällen ließ, was reiche Ausbeute für das Herbar verspracht. Quartier gab das Regierungsbungalow 4500 Fuß über dem Meere. Die Bäume gedeihen hier ausgezeichnet, und die Rinde von Cinchona Ledgeriana ist reicher an Alkaloiden als irgend eine südamerikanische Art, besonders seitdem man Reiser der gehaltreichsten Bäume auf die starkwüchsige C. succirubra pfropft.

Der dritte Abschnitt ist Sumatra gewidmet. Forbes nahm zuerst seinen Aufenthalt in der südlichsten Provinz Lampong, die vorwiegend Pfeffer und Dammarharz liefert; die Bewohner haben eigene Sprache und Schrift und noch manche eigentümliche Gewohnheit; sie leben in Margas (Distrikten) unter eingeborenen Oberhäuptern. Dann ging er von Anjer an der Sundastraße, das seitdem vom Krakatoa vernichtet wurde, nach Beneawang und auf fast unbetretenem Wege nach Kenali auf der Hochebene und auf dieser, dem Gebirgsfuß entlang, ins Land der heidnischen Passumah, wo sich merkwürdige Steinbilder finden, und zum Vulkan Dempo, dessen 10 562 Fuß hoher Kratergipfel in seinem Grunde einen See kochenden Schlammes enthält. (Eine beschwerliche Reise, welche durch ein Fußübel des Reisenden noch verlängert wurde, brachte ihn durch eine an Tigern reiche Gegend nach den heißen Quellen am Fuße des Kaba, wo wieder ein längerer Aufenthalt genommen wurde. Die Gegend war durch den drei Jahre dauernden letzten Ausbruch furchtbar verwüstet, und noch spürte man häufig Erderschütterungen. Hier begegneten ihm die nomadischen Kubu, einer der Reste der Urbevölkerung des Landes, die selbst den Malaien nur selten zu Gesicht kommen; ihr Name gilt auf Sumatra als Schimpfwort. Von hier aus gedachte Forbes das Sultanat Djambi zu besuchen und fuhr deshalb auf einem Floß den angeschwollenen Rupit hinab nach Muara Mengkulem, einer ziemlich bedeutenden Handelsstadt, die in regelmäßiger Schiffsverbindung mit Palembang steht. Dort wurde ihm die wenig tröstliche Nachricht, daß er ohne specielle Erlaubnis des Sultans die Grenze nicht überschreiten dürfe, und so blieb ihm nichts übrig, als nach einem zehntägigen Aufenthalt am Kolkpit von Napal Kitjin mit einem Rakit, einem bequem eingerichteten Floße, nach Palembang hinunterzufahren und nach Batavia zurückzukehren. Damit schließt der erste Band, welchem der zweite hoffentlich bald folgen wird. Zu wünschen wäre nur, daß die Bilder in dem sonst gut ausgestatteten Buche einigermaßen besser wären; sie geben kaum eine schwache Vorstellung von dem, was sie darstellen sollen und wären besser ganz weggeblieben.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

J. Zacharias, Die Unterhaltung und Reparatur der elektrischen Leitungen für alle Zwecke der Praxis. Mit 94 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884. Preis 3 ℳ.

Diese kleine Schrift schließt sich aufs engste dem Werk „Die elektrischen Leitungen und deren Anlage

Digitized by Google

für alle Zwecke der Praxis" desselben Verfassers an, als dessen Erweiterung und Ergänzung sie angesehen werden kann.

Das Gebiet, welches der Verfasser dem Leser in dieser Schrift vorführt, ist ein sehr ausgedehntes, und es ist der übersichtlichen und klaren Darstellung zu danken, daß in das mannigfaltige Detail gehörige Sichtung gebracht wurde. Es ist das Buch vorzugsweise der Telegraphentechnik gewidmet, doch werden aus den Erfahrungen, die man in diesem seit langem kultivierten Zweige der Elektrotechnik gemacht hat, Regeln für die Unterhaltung und die Reparatur anderer elektrischer Leitungen, die z. B. der elektrischen Beleuchtung, der Kraftübertragung u. s. w. dienen, abgeleitet.

Im ersten Abschnitte wird die von Jahr zu Jahr sich notwendig erweisende Untersuchung und Ausbesserung der oberirdischen Leitungen besprochen, woran sich naturgemäß die Beschreibung der jährlichen Untersuchung versenkter Leitungen anschließt. — Der nächste Abschnitt handelt von den Störungen, die zufällig sowohl auf oberirdischen als auch versenkten Leitungen auftreten können, und von der außergewöhnlichen Instandsetzung solcher Leitungen. — Wie die Betriebsstörungen auf elektrischen Leitungen ermittelt werden können, dies wird in ziemlich extensiver Weise im nächsten Abschnitte gelehrt; der Verfasser geht in demselben auch in genügender Weise auf die Theorie der Fehlerbestimmungen ein und verweist auf die zu letzteren dienlichen Instrumente, unter welchen in einem Anhange dem Universalgalvanometer von Siemens die meiste Aufmerksamkeit geschenkt wird. — Ein eigenes Kapitel wurde der Untersuchung der Erdleitungen gewidmet. Eine Anleitung zur Ueberwachung elektrischer Anlagen mit Maschinenbetrieb, ferner Bemerkungen über die Anlage der Glühlichtlampen finden wir in dieser Schrift ebenfalls.

Wien. Prof. Dr. F. G. Wallentin.

A. Israel-Holtzwart, Nachträge zu dem Abrisse der mathematischen Geographie und den Elementen der Astronomie. Mit 9 Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1885. Preis 2 ℳ 20 ₰.

A. Israel-Holtzwart, Elemente der theorischen Astronomie für Studierende bearbeitet. Erste Abteilung. Theorie der elliptischen Bewegung und der Bahnbestimmung. Ibid. 1885. Preis 6 ℳ 40 ₰.

Ueber jenes Werkchen des Verfassers, zu welchem die ersterwähnte der beiden obigen Schriften ein Supplement liefert, ist bereits in dieser Zeitschrift von uns berichtet worden. Hier werden fünf Punkte weiter ausgeführt. Zunächst entwickelt der Verfasser eingehend die Methoden, deren sich Maskelyne und Cavendish bei der Bestimmung der Erddichte bedient haben, Methoden, deren Bedeutung dadurch nicht geschmälert wird, daß neuerdings durch v. Jolly und durch mein Schüler von Helmholtz noch rascher und sicherer dem gleichen Ziele zuführende Wege aufgedeckt worden sind. Darauf folgt eine ebenfalls sehr gründliche Theorie der Gezeiten und der Erdschwere im allgemeinen; allerdings hat der Verfasser sich hier auf die sogenannte statische Theorie, wie sie Newton und Laplace ausbildeten, beschränkt, während ein Hinweis auf die dynamische Lehre und auf die aus ihr entfließenden Berechnungsmethoden der Engländer („harmonische Analyse") nicht unerwünscht gewesen wäre. Darauf folgt ein sehr hübscher Exkurs auf die Sonnenuhren, die man heute viel weniger beachtet, als sie es eigentlich verdienten. In der Lehre von den Kartenprojektionen werden zwei Abbildungsarten als typische ausführlich abgehandelt, nämlich diejenige des Mercator und die stereographische; für beide wird Berechnung und Konstruktion des Kartennetzes durchgeführt. An fünfter Stelle endlich begegnen wir einer kompendiösen Tafelsammlung, deren Benutzung sich für jeden Lehrer empfiehlt, der numerische Aufgaben aus dem Gebiete der astronomischen Geographie stellen und rechnen lassen will.

Das zweite unserer Bücher löst ein vom Verfasser schon früher gegebenes Versprechen ein. Unter theoretischer Astronomie versteht man bekanntlich der üblichen Einteilungsweise zufolge die Theorie der himmlischen Bewegungen, und zwar jene Theorie, durch welche dieselben so, wie sie sind, und nicht bloß, wie sie erscheinen, dargestellt werden. Der einstweilen vorliegende erste Teil beschränkt sich auf unser Planetensystem. Die Keplerschen Gesetze werden zunächst mit Hilfe eines Gedankengangs erklärt, welcher in großen Zügen demjenigen, der zu ihrer Auffindung hinführte, nachgebildet ist; alsdann wird dargethan, daß und wie dieselben als Konsequenzen der allgemeinen Gravitation sich von selbst ergeben. Da der Verfasser Kenntnis der höheren Analysis und Mechanik nicht voraussetzt, so sieht er sich natürlich genötigt, die erforderlichen mechanischen Grundformeln durch ein besonderes Verfahren herzuleiten. Nachdem auch darauf hingewiesen ist, daß Planeten, die von Satelliten umkreist werden, mittels des dritten Keplerschen Gesetzes auf ihre Masse geprüft werden können, wendet sich der Verfasser den Elementen der Mondbahn zu, erörtert die auf sie einwirkenden Störungen und die wieder aus diesen entfließenden „Bahnungleichheiten" und erledigt ebenso kurz das, was von den sonst noch in unserem Sonnensystem vorkommenden Trabanten zu sagen ist. Nunmehr ist es an der Zeit, die mathematischen Elemente zu fixieren, welche den Ort eines Wandelsterns in seiner Bahn festlegen; die verschiedenen „Anomalien" werden erläutert, die Berechnung des elliptischen Orts wird an Beispielen erläutert. Hieran reiht sich die Besprechung der Zeitgleichung und der Rotationszeiten der Weltkörper. Jetzt erst sieht sich der Verfasser in der Lage, zu dem Hauptzwecke seines Buches, nämlich zu dem Problem der Bahnbestimmung selbst, sich zu wenden. Er entwickelt zu diesem Ende die mathematischen Hilfssätze, wie sie namentlich von Lambert und Olbers in die Wissenschaft eingeführt sind, lehrt die Darstellung der Werte des Fahrstrahls und der wahren Anomalie in Form unendlicher Reihen und stellt sodann (S. 113 ff.) die Bedingungsgleichungen zusammen, aus sechs oder eigentlich schon aus fünf Messungen von Sternkoordinaten die elliptischen Elemente der Bahn zu berechnen, in welcher der betreffende Stern einhergeht. Die Näherungen, deren man sich bei der Auflösung dieser komplizierten Gleichungen zu bedienen, die Korrektionen, welche man an dem Resultate anzubringen hat, finden ihre Stelle. Unter den mancherlei neuen Entwickelungen befindet sich auch eine originelle Eliminationsmethode des Verfassers. — Den Anhang bildet eine elementare Einführung in die Methode der kleinsten Quadrate und in die Interpolationstechnik und ein dem Newtonschen Verfahren nachgebildeter Auflösungsmodus für solche transcendente Gleichungen, wie sie bei der sogenannten Keplerschen Aufgabe sich einstellen. Die angehängte Tabelle enthält die Bahnelemente und sonstige wissenswürdige Konstante für alle Glieder unseres Systems.

Was wir an dem neuen Buche Israel-Holtzwarts, ebenso wie an dessen früheren Schriften, besonders hoch anschlagen, das ist die klare, instruktive Darstellungsweise, die sich zugleich auf gut ausgeführte und die räumlichen Beziehungen zu klarer Anschauung bringende Figuren stützt. Diese Vorzüge machen auch dieses Lehrbuch zu einem höchst schätzbaren Hilfsmittel für jeden mathematisch gebildeten Freund der Naturwissenschaften.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Entgegnung. In der freundlichen Besprechung, welche Dr. L. F. Hanausek meinem Werke: „Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel" im 2. Hefte des laufenden Jahrganges widmet, findet sich eine Note, in welcher die Richtigkeit zweier Zahlen in Frage gestellt wird. — In dem Querschnittsbilde des Paprikasamens soll die Paren-

Digitized by Google

chmischicht viel zu breit dargestellt sein; der geehrte Herr Referent scheint aber übersehen zu haben, was aus dem Texte klar hervorgeht, daß es sich um ein Kalipräparat

Fig. 1. Querschnitt durch Papierkalmen (Berge 160, cp Oberhaut („Kutikularschicht"), p Palisaden, E Sammenzellen.

handelt, und daß in Kalilauge die Schichten bedeutend, geradezu wie sie dargestellt sind, aufquellen. Der zweite Einwand betrifft die Pimentfruchtschale, von welcher Herr

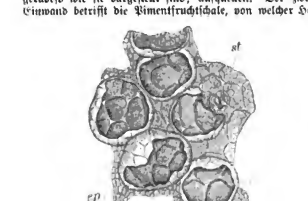


Fig. 2.

H. bezweifelt, daß ich sie so gesehen habe, wie die Zeichnung sie wiedergiebt. Ich kann versichern, daß nicht nur ich, sondern jedermann das Bild beim Gebrauche der Mikrometerschraube wiedersindet, ja, ich halte diese Figur für eine der gelungensten in sachlicher wie in technischer Beziehung, weil sie die Schwierigkeit der Reproduktion verschiedener Einstellungen am vollkommensten überwindet.

Mariabrunn, 14. Februar 1886. **T. Moeller.**

Bibliographie.

Bericht vom Monat Februar 1886.

Allgemeines. Biographien.

Archiv d. Vereins der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg. 30 Jahrg. 1885. Güstrow, Opitz & Co. M. 5.

Herzog, H., Vergleichende Beschreibungen aus der Naturkunde f. d. Volksschule. Natur, R. Saurländer's Verlag. M. 1. 60.

Lehmann, F. X., Die Litteratur f. naturländliche Naturkunde im Großherzogth. Baden. Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchh. M. 1.

Nachtsheim, R., Frosch u., Fischer f. Forschungsreisende. Anleitung f. Beobachtungen ob. Gegenstände d. physik. Geographie u. Geologie. Berlin, Robert Oppenheim. M. 16. — geb. M. 17. 50.

Sitzungsanzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. Jahrg. 1886. Nr. 1—4. Wien, Carl Gerold's Sohn. pro hft. M. 2.

Sitzungsberichte u. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrg. 1885. Dresden, Warnick & Lehmann. M. 3.

Sitzungsberichte d. kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1. Abth. Enth. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie u. Paläontologie. 92. Bd. 1. u. 2. Hft. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 5.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1886. Nr. 1. Berlin, R. Friedländer & Sohn. pro hft. M. 4.

Verhandlungen d. k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1885. 35. Bd. 2. Halbj. Leipzig, F. A. Brockhaus' Sort. M. 10.

Zeitschrift, Jenaische, f. Naturwissenschaft. 19. Bd. Neue Folge, 12. Bd. 3. Suppl.-Hft. Jena, Gustav Fischer. M. 1. 20.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Geisthof, M., Leitfaden der mathematisch-physikalischen Geographie f. Mittelschulen u. Lehrerbildungs-Anstalten. 7. Aufl. Freiburg i. B., Herder'sche Verlagsh. M. 1. 50; Gnbd. — 35.

Hagen, H., Das Mikroskop u. seine Anwendung. 7. Aufl. Berlin, Julius Springer. Geb. M. 4.

Heimbrodt, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. 1. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.

Riggenbach, A., Beobachtungen ub. die Dämmerung, insbesondere üb. das Purpurlicht u. seine Beziehungen zum Bishop'schen Sonnenring. Basel, H. Georg. M. 3.

Steeland, F., Diagramme der magnetischen u. meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt. Witterungsl. 1885. Klagenfurt, Ferdinand v. Kleinmayr. M. 2. 70.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe d. k. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München. 1885. 4. Heft. München, G. Franz'sche Verl.-Hdlg. M. 1. 20.

Ulex, C., Warum u. Weil. 1. Physikalischer Thl. 6. Aufl. Durchgesehen v. F. Langhoff. Berlin, Klemann's Verlag. M. 3. 50; geb. M. 4.

Zeitschrift, meteorologische. Hrsg. v. der österreich. Gesellschaft f. Meteorologie u. d. deutsch. meteorolog. Gesellschaft. Red. v. J. Hann u. W. Köppen. 3. Jahrg. 1886. (12 Hfte.) 1. Hft. Berlin, A. Asher & Co. pro hft. M. 16.

Zenger, K. W., Die Meteorologie der Sonne u. ihres Systemes. Wien, R. Hartleben's Verlag. M. 5.

Astronomie.

Bidschof, F., Bestimmung d. Bahn d. Planeten (256) Honoria. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. — 50.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Hrsg. v. E. Schönfeld u. H. Seliger. 20. Jahrg. 1885. 4. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 2.

Chemie.

Beilstein, F., Handbuch d. organ. Chemie. 2. Aufl. 10., 11. u. 12. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. à M. 1. 60.

Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. 19. Jahrg. 1. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. pro hft. M. 32.

Bert, H., Die Elemente d. Chemie. Paderborn, Ferdinand Schöningh. Kart. M. 1. 20.

Chemiker-Zeitung, deutsche. Hrsg. v. Breslauer. 1. Jahrg. 1886. (52 Nrn.) Nr. 1 u. 2. Berlin, Eugen Grosser. Vierteljährlich M. 3.

Ditte, A., Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie, gegründet auf die Thermochemie. Deutsch v. H. Bötger. Berlin, Julius Springer. M. 8; geb. M. 7.

Hallmann, A., Die Gas-Analyse Formel. Oldenburg, H. Hinken. M. 1.

Industrie, die chemische. Monatsschrift, hrsg. v. G. Jacobsen. 9. Jahrg. 1886. Nr. 1. Berlin, Julius Springer. pro hft. M. 20.

Pinner, A., Repetitorium der organischen Chemie. 7. Aufl. Berlin, Robert Oppenheim. M. 6. 50; geb. M. 7.

Rammelsberg, C. F., Handbuch d. Mineralchemie. Ergänzungsheft zur 2. Aufl. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 7.

Rammelsberg, C. F., Die chemische Natur der Mineralien. Berlin, Carl Habel. M. 3.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Karte, geologische, v. Preußen u. den Thüringischen Staaten. Hrsg. unter Mitwirkung d. k. preuß. Ministerium der öffentl. Arbeiten. 30. Lfg. (8 Generalstab-Karten) Mit Text. Inhalt: Grabowhöh. 70. Nr. 34. Gifhorn. — 35. Steinhöh. — 36. Spechtshausen. — 40. Wrefer. — 41. Neustadt a. d. Heide. — 42. Lüneburg. Berlin, Simon Schropp'sche Hofkunstverlag. M. 18.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1886. Nr. 1. Wien, Alfred Hölder. pro hft. M. 6.

Wahnschaffe, F., Die geologischen Verhältnisse der Umgegend v. Rathenow. Rathenow, Max Babenzien. M. 1.

Zeitschrift, Krystallographie u. Mineralogie. Hrsg. v. P. Groth. 11. Bd. 3. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 6.

Zittel, K. A., Handbuch d. Paläontologie. 1. Abth. 2. Bd. 5. Lfg. u. 2. Abth. 4. Lfg. München, R. Oldenbourg. M. 10.

Botanik.

Eichler, A. W., Syllabus der Vorlesungen üb. specielle u. medizinisch-pharmaceut. Botanik. 4. Aufl. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 1. 50; kart. M. 2.

Hoffmann, H., Phänologische Klimatologie Studien über den Holunder, Sambucus nigra. Halle, H. W. Schmidt's Verlagsh. M. — 50.

Schrift, M., Die Wasserbewegung im Holze. Jena, Gustav Fischer. M. 1. 60.

Schröter, C., Der Bambus u. seine Bedeutung als Nutzpflanze. Basel, H. Georg. M. 2.

Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl. 1. Thl. Die nicht-parasitären Krankheiten. Berlin, Paul Parey. Geb. M. 20.

Willkomm, M., Forstliche Flora v. Deutschland u. Oesterreich. 2. Aufl. 1. Lfg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh. M. 2.

Zoologie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. Hrsg. v. C. Claus. 6. Bd. 2. Hft. Wien, A. Hölder. M. 18.

Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Hrsg. v. W. His, W. Braune u. G. Du Bois-Reymond. Jahrg. 1886. (12 Hfte.) 1. u. 2. Hft. pro hft. M. 5.

Hieraus einzeln:

— f. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. W. His u. W. Braune. Jahrg. 1886. 1. u. 2. Hft. pro hft. M. 40.

— f. Physiologie. Hrsg. v. G. Du Bois-Reymond. Jahrg. 1886. 1. u. 2. Hft. pro hft. M. 24. Leipzig, Veit & Co.

Digitized by Google

Archiv f. Anthropologie. Hrsg. u. red. v. A. Ecker, L. Lindenschmit u. J. Ranke. 16. Bd. 3. Vierteljahrsheft. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 2.

Bertkau, Ph., u. G. v. Martens, Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiet der Entomologie während d. Jahres 1881. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 10.

Cogho, Ueber die Veränderungen der Nüchtheit beim Geweihwechsel der Gehörnte. Leipzig, Paul Wolff. M. 1.

Grebler, W., Zur Conchylien-Fauna v. China. 8 Stück. Bozen, J. Wohlgemuth'sche Buchh. M. —.40.

Hünther, A. C. L. G., Handbuch d. Ichthyologie. Uebers. v. G. v. Hayek. 2. Lfg. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 2.

Hafke, C., Das natürliche System der Glasmodranchier auf Grundlage d. Baues u. der Entwicklung ihrer Wirbelsäule. Gegängungsheft. Jena, Gustav Fischer. M. 5.

Kosmos. Zeitschrift f. die gesammte Entwickelungslehre. Hrsg. v. W. Better. Jahrg. 1886. (12 Hfte.) 1. Hft. Stuttgart, C. Schweizerbart'sche Verlagsh. Halbjährl. M. 12.

Meischnikoff, E., Mikrobiologische Mittheilungen. Wien, Alfred Hölder. M. 4.80.

Spengel, J. W., Die Stellung des Menschen in der Reihe der Organismen. Vortrag. Bremen, Carl Ricker's Verlag. M. 1.

Weismann, A., Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung f. die Selektionstheorie. Jena, Gustav Fischer. M. 2.50.

Zeitung, Stettiner entomologische. Red.: C. A. Dohrn. 47. Jahrg. 1886. Nr. 1—3. Berlin, R. Friedländer & Sohn. pro hft. M. 12.

Zoo, W., Zoologie f. Lehrer u. Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Wien, Alfred Hölder. M. 1.80.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Blankenstein, A. W., Reiseskizzen aus Corsika. Gera, Schulbuchhandlung. M. 3.

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Hrsg. v. K. Lehmann. 1. Bd. 5. Hft. Inhalt: Die mittelmeerischen Hohenzicken (Geschichte, Streichen) u. ihre Beziehungen zur Eiszeit. Von F. E. Geinitz. Stuttgart, J. Engelhorn. M. 3.10.

Jahresbericht d. Vereins f. Erdkunde zu Leipzig in Leipzig 1883—1885. Leipzig, Leon Sannier's Buchh. M. 1.

Kozenn-Jarz, Leitfaden d. Geographie f. die Mittelschulen der österreichisch-ungarischen Monarchie. 4. Aufl. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. Geb. M. 2.48.

Mazzarella, A., Bericht ish eine Reise im Gebiet des oberen Turimem. Hamburg, Martens Nachfolg. M. 3.

Manez, A., Geographische Bilder. 2 Bde. Langensalza, Schulbuchh. v. J. G. L. Gerbier. M. 7.50, geb. M. 9.45.

Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. 29. Bd. 1886. (12 Hfte.) 1. Hft. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. pro hft. M. 10.

Weiß, J., Erdkunde f. österreichische Bürgerschulen. 2. Aufl. Graz, Paul Gieslar. M. 1.60.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Februar 1886.

Der Monat Februar ist charakterisiert durch schwache östliche Winde, teils heiteres, teils nebliges Wetter, und insbesondere durch anhaltende und ziemlich strenge Kälte.

Schon bei verschiedenen Gelegenheiten habe ich hervorgehoben, daß der vorwaltende Witterungscharakter in unseren Wintern hauptsächlich bedingt ist durch die Lage der großen barometrischen Maxima in dieser Jahreszeit und daß die Ausbreitung des hohen Luftdruckes, welcher im Winter normalerweise über Asien lagert, nach Europa, insbesondere Nordeuropa stets von strenger Kälte begleitet ist. Dieses war in hohem Grade der Fall im Februar. Es bewegten sich zwar in der ersten Hälfte des Monats beständig ziemlich tiefe und intensive Depressionen über Nordwesteuropa, allein ihr Wirkungskreis erstreckte sich nur in den ersten Tagen des Monats über den westlichen Teil Mitteleuropas, da dieses in den folgenden Tagen vom barometrischen Maximum, dessen Kern weithin im Osten lagerte, aufgenommen war. Am 8. hatte sich dieses westwärts über ganz Mitteleuropa ausgebreitet und blieb bis etwa zur Monatsmitte stationär, dann verlegte sich dasselbe ganz allmählich nach Nordeuropa und hielt sich hier mit veränderlichen Grenzen und wenig veränderter Intensität bis zum Monatsschlusse. Der Barometerstand blieb im inneren und im nordwestlichen Rußland meistens über 780 mm und überstieg nicht selten 785 mm. Da beständig über Süd- und Südwesteuropa Depressionen lagerten, so erreichte die östliche Luftströmung eine ungewöhnliche Beständigkeit und mit ihr das kalte, teils nebelige oder heitere Wetter ohne erhebliche Niederschläge.

Die nachfolgenden beiden Tabellen, welche die fünftägigen Mittel der Morgentemperaturen, sowie die Abweichungen derselben von den durchschnittlichen Werten wiedergeben, illustrieren am besten den Gang der Wärmeerscheinungen und zeigen sowohl die lange Dauer und

A. 5tägige Mittel der Morgentemperaturen °C.

Februar	Stornoway	Skjeldis	Bodö	Ekaterinaß	Archangelsk	Moriß	Hamburg	Swinemünde	Memel Seehafenwetter	Münster i. W.	Berlin	Breslau	Karlsruhe	München	Wien	Rom	St. Petersburg	Moskau	Arkutsk
1—5	0.0	−0.9	−3.9	−0.5	−12.5	+2.5	−0.2	+0.2	−1.7	−0.1	−0.3	−0.9	+1.5	−1.5	+0.8	+5.5	−9.8	−20.1	−24.6
6—10	+5.2	+2.0	+0.5	+1.9	−18.8	−3.9	−4.7	−5.6	−6.6	−6.0	−5.8	−5.0	−7.0	−6.5	+6.2	−5.8	−13.4	−23.0	
11—15	+2.3	+3.0	+3.3	+1.8	−5.3	−0.2	−2.7	−7.1	−8.8	−2.9	−6.1	−7.5	−1.8	−4.7	−5.9	+0.0	−6.5	−6.2	−31.0
16—20	+1.1	+1.5	−0.1	−0.2	−11.6	+1.1	−4.5	−5.9	−7.0	−2.3	−4.1	−5.1	−1.6	−4.2	−1.0	−6.6	−14.0	−18.0	−34.7
21—25	+2.9	+0.8	−2.6	−1.7	−25.5	−0.9	−4.3	−5.9	−8.3	−3.2	−4.7	−7.6	−4.4	−5.8	−1.6	+7.5	−17.1	−19.2	−18.7
26—28	+1.1	+0.4	−4.5	−5.1	−10.9	−1.1	−5.8	−10.2	−11.8	−3.6	−4.5	−11.5	−0.5	−3.2	−6.9	−6.2	−11.7	−19.4	−17.1
Mittel	+2.1	+1.1	−1.2	−0.3	−14.6	−0.4	−3.7	−5.8	−7.3	−3.0	−4.4	−6.1	−1.9	−4.5	−3.5	+6.7	−10.9	−15.3	−24.8

B. Abweichungen dieses Mittel von den Normalwerten °C.

Februar	Stornoway	Skjeldis	Bodö	Ekaterinaß	Archangelsk	Moriß	Hamburg	Swinemünde	Memel Seehafenwetter	Münster i. W.	Berlin	Breslau	Karlsruhe	München	Wien	Rom	St. Petersburg	Moskau	Arkutsk
1—5	−3.0	−3.6	−0.9	−0.3	+1.2	−1.2	+0.4	+2.3	+0.3	−1.0	+0.7	+1.7	+1.2	+2.2	+1.8	−1.0	+0.6	−8.3	−1.7
6—10	+0.2	−1.5	+3.4	+1.6	+1.1	−7.9	−4.1	−4.0	−4.4	−7.2	−5.1	−3.1	−5.6	−4.3	−4.1	−0.5	+1.4	−1.8	−0.5
11—15	−1.5	−0.7	+6.6	+1.8	+8.9	−4.8	−2.8	−5.9	−6.7	−4.5	−7.1	−5.4	−2.3	−1.8	−3.8	−1.7	+3.4	−4.5	−9.2
16—21	−2.5	−2.3	+2.2	−0.2	−0.8	−3.6	−5.0	−5.1	−5.1	−4.1	−3.9	−3.0	−3.1	−1.7	+0.3	−0.2	−4.5	−6.9	−13.8
21—25	−1.6	−3.1	+0.3	−1.6	−12.2	−9.0	−5.2	−5.1	−6.7	−5.3	−4.7	−4.1	−6.1	−1.6	−0.7	+0.4	−8.0	−9.0	−1.2
26—28	−2.8	−3.1	−1.3	−3.0	−1.9	−6.0	−7.1	−10.2	−10.6	−5.9	−10.5	−10.5	−2.2	−1.3	−5.0	−1.5	−2.7	−9.8	+0.4
Mittel	−1.8	−2.4	+1.8	−0.4	−0.6	−4.9	−4.6	−4.7	−5.5	−4.7	−5.2	−4.2	−3.2	−2.1	−1.9	−0.6	−1.6	−6.7	−4.3

Intensität dieser Kälte, als auch die außerordentliche Ausdehnung derselben, die sogar ostwärts über die europäischen Grenzen nach Asien hinausgeht.

Wir sehen aus der letzten Tabelle (B), daß das nördliche Norwegen einen ziemlich erheblichen Wärmeüberschuß aufweist, auch Schottland und Irland sind während der ersten Monatshälfte zu warm, in Deutschland und Oesterreich (Wien) liegt die Temperatur nur in den ersten fünf Tagen etwas über dem durchschnittlichen Werte; in den übrigen Ländern herrscht anhaltend Wärmemangel, der sich im Osten zu einer außerordentlichen Größe steigert.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		9ʰ8 ♂ Librae	12ʰ 17ᵐ ♃ ● I 14ʰ 33ᵐ			1
2		8ʰ0 U Cephei	11ʰ 43ᵐ ♃ I A	13ʰ 35ᵐ ♃ II A		2
3		6ʰ 46ᵐ ♃ ● I 9ʰ 2ᵐ	15ʰ6 U Ophiuchi			3
4	☾	8ʰ 43ᵐ ♃ ● III 11ʰ 40ᵐ	11ʰ7 U Ophiuchi	13ʰ3 S Cancri		4
5		10ʰ8 U Coronae	12ʰ 42ᵐ ♃ ● IV 14ʰ 31ᵐ			5
7		7ʰ7 U Cephei				7
8		6ʰ 1ᵐ E. d. ♂ α Tauri 6ʰ 47ᵐ A. h. 1	9ʰ3 ♂ Librae	14ʰ 12ᵐ ♃ ● I 16ʰ 28ᵐ	16ʰ3 U Ophiuchi	8
9		12ʰ5 U Ophiuchi	13ʰ 37ᵐ ♃ I A	16ʰ 12ᵐ ♃ II A		9
10		8ʰ 41ᵐ ♃ ● I 10ʰ 57ᵐ	11ʰ22ᵐ E. d. ♂ 36 Gem. 12ʰ16ᵐ A. h. 5.6			10
11	☽	8ʰ 6ᵐ ♃ I A	7ʰ 54ᵐ ♃ ● II 10ʰ 42ᵐ	12ʰ 42ᵐ ♃ ● III 15ʰ 38ᵐ		11
12		7ʰ3 U Cephei	8ʰ5 U Coronae			12
14		11ʰ 59ᵐ E. d. ♂ 18 Leonis 12ʰ 37ᵐ A. h. 5.6	13ʰ2 U Ophiuchi			14
15		8ʰ9 ♂ Librae	9ʰ4 U Ophiuchi	10ʰ 24ᵐ E. d. ♂ τ Leonis 10ʰ 48ᵐ A. h. 5.6	16ʰ 9ᵐ ♃ ● I 18ʰ 23ᵐ	15
16		7ʰ 4ᵐ E. d. ♂ 13 Virginis 8ʰ 0ᵐ A. h. 6	10ʰ59ᵐ E. d. ♂ Uranus 11ʰ39ᵐ A. h.	15ʰ 32ᵐ ♃ I A		16
17		7ʰ0 U Cephei	10ʰ 36ᵐ ♃ ● I 12ʰ 51ᵐ			17
18	☾ 3ʰ 53ᵐ	10ʰ 0ᵐ ♃ I A	10ʰ 2ᵐ E. d. ♂ κ Virg. 10ʰ40ᵐ A. d. 4.5	10ʰ 29ᵐ ♃ ● II 13ʰ 16ᵐ		18
19		6ʰ2 U Coronae	14ʰ0 U Ophiuchi			19
20		8ʰ 8ᵐ ♃ II A	10ʰ1 U Ophiuchi			20
22		6ʰ6 U Cephei	8ʰ5 ♂ Librae	9ʰ 36ᵐ ♃ III A		22
23		12ʰ6 S Cancri				23
24		12ʰ 30ᵐ ♃ ● I 14ʰ 46ᵐ	14ʰ8 U Ophiuchi	18ʰ5 U Cephei		24
25	☾	10ʰ9 U Ophiuchi	11ʰ 54ᵐ ♃ I A	13ʰ 3ᵐ ♃ ● II 15ʰ 51ᵐ		25
26		6ʰ 59ᵐ ♃ ● I 9ʰ 15ᵐ				26
27		6ʰ3 U Cephei	10ʰ 45ᵐ ♃ II A	10ʰ31ᵐ E. h. τ¹ Aquar. 17ʰ35ᵐ A. d. 6		27
28		15ʰ 42ᵐ E. h. ♂ 78 Aquar. 16ʰ 1ᵐ A. d. 6				28
29		8ʰ0 ♂ Librae	10ʰ 52ᵐ ♃ III E 13ʰ 34ᵐ ♃ III A	14ʰ7 U Coronae	15ʰ5 U Ophiuchi	18ʰ1 U Cephei 29
30		11ʰ6 U Ophiuchi				30

Merkur gelangt am 8. in seine untere Konjunktion mit der Sonne und bleibt auch am Ende des Monats in der Nähe seiner größten westlichen Ausweichung als Morgenstern wegen seines in den Beginn der Dämmerung fallenden Aufgangs dem freien Auge unsichtbar. Venus glänzt als Morgenstern am Osthimmel und kommt am 29. in ihre größte westliche Ausweichung von der Sonne. Einen hübschen Anblick bietet sie am frühen Morgen des 30. — ihr Aufgang erfolgt 3¼ Uhr — indem die Mondsichel sehr nahe bei ihr und zwar südlich vorüberwandert. Für südliche Breiten der Erde findet eine Bedeckung der Venus durch den Mond statt. Mars wird im Sternbild des Löwen, unweit von Regulus, am 17. wieder rechtläufig und verändert seinen Ort in diesem Monat nur wenig. Er geht anfangs um 5, zuletzt kurz vor 3 Uhr morgens unter. Jupiter östlich von Mars im Sternbild der Jungfrau bewegt sich rücklläufig zwischen γ_1 und ζ Virginis. Sein Untergang findet anfangs um 5½ zuletzt um 3½ Uhr morgens statt. Saturn im Sternbild der Zwillinge in rechtläufiger Bewegung bildet am 10. mit den Sternen dritter Größe γ_1 und μ Geminorum die Spitze eines gleichschenkeligen Dreiecks und geht am 22. einen halben Monddurchmesser nördlich von μ Geminorum vorbei. Er geht anfangs um 1½ Uhr morgens, zuletzt kurz vor Mitternacht unter. Uranus befindet sich in rückläufiger Bewegung zwischen γ_1 und γ_2 Virginis. Neptun noch rechtläufig im Sternbilde des Stiers verschwindet in den Sonnenstrahlen.

Die beiden im Dezember von Fabry in Paris und von Barnard am Vanderbilt University Observatory zu Nashville, in Tennessee, Nordamerika entdeckten Kometen gelangen in diesem Monat zu großer Helligkeit. Der erstere (Fabry) wandert in der ersten Hälfte des Monats noch langsam im nordwestlichen Teile des Sternbildes der Andromeda (bei deren rechter Hand) und durcheilt gegen Ende des Monats in sehr raschem Laufe die Sternbilder der Cassiopeja und den nördlichsten Teil des Perseus, nahe bei der schönen Sterngruppe im Schwertknauf vorüberziehend. Der andere Komet (Barnard) bewegt sich vom Sternbild des Triangel in das der Andromeda fast direkt in der Richtung zum Nordpol und wird am Ende des Monats für die Breite von 49° fast zirkumpolar, d. h. kommt bei der täglichen Drehung der Erde nur ganz kurze Zeit unter den Horizont.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physikalische Geographie. Meteorologie.

Elektrisches Licht. In der großen französischen Oper ist die elektrische Beleuchtung jetzt völlig eingerichtet. Die Zahl der Glühlichter beträgt 3000. Bogenlicht kommt bei gewöhnlicher Beleuchtung nicht in Gebrauch. He.

Magnetische Störung. Am 9. Januar 1886 ist eine ungemein starke Störung des Erdmagnetismus beobachtet worden. Morgens um $8^h\,0^m$ begann dieselbe mit einigen schwachen Oscillationen, zwischen 9^h und $10^h\,30$ war eine sehr heftige Störung, worauf wieder schwache Oscillationen folgten. Nachmittags um $4^h\,45$ fing die horizontale Komponente des Erdmagnetismus an schwächer zu werden, während gleichzeitig die Vertikalintensität wuchs, das erreichte seinen Höhepunkt um $7^h\,15$ und erst gegen 9^h war das „magnetische Gewitter" vorüber. Die größten Werte der Abweichung betrugen für die Deklination 53 Minuten, für die Horizontalintensität $\frac{1}{64}$, für die Vertikalintensität $\frac{1}{200}$. Während die beiden ersten Elemente eine Schwächung zeigten, war letzteres wachsend. Da sich diesen Pariser Beobachtungen die von Perpignan genau anschließen, hofft Mascart auch für diese Störung den Synchronismus und die Allgemeinheit für die ganze Erde nachweisen zu können. He.

Meteorsteine. In Indien sind am 19. Febr. 1884 und 6. April 1885 zwei Meteorsteine gefallen, beide dem gewöhnlichen Typus angehörig. Während der erste, dessen spezifisches Gewicht 3,4 und dessen absolutes Gewicht ca. 9 kg betrug, rötlich leuchtend aus heiterem Himmel fiel, und bald nach seinem Niederfallen, wobei er in zwei Teile zerbrach, kalt aufgehoben wurde, soll der zweite, welcher durch schwere Wolken mit einem hellen Blitz herabfiel, noch am andern Morgen warm gefunden worden sein. Das spezifische Gewicht des letzteren betrug 3,25. Bei beiden war die äußere Hülle schwarz und schlackig, beide enthielten zerstreute Eisenkörner. He.

Erdbeben. Ende des vorigen und Anfang dieses Jahres sind einige Erdbeben beobachtet. Am 29. Dez. abends elf Uhr ward ein sieben Sekunden dauernder Erdstoß zu Benedig wahrgenommen, derselbe ging, ohne materielle Beschädigungen angerichtet zu haben, vorüber. Etwas stärker scheint der Stoß gewesen zu sein, welcher am 4. Januar die Grafschaft Devonshire durchlief. Das Erdbeben begann um $10^h\,20^m$ früh und zog in der Richtung von Darmouth gegen Kingsbridge. In einzelnen Häusern fielen Teile der Zimmerdecken herab, andere machten bemerkbare Schwankungen. Ein erheblicher Schaden ist auch hier nicht angerichtet. He.

Eruption. Am 27. Dez. vorigen Jahres begann der Vulkan von Colima an der Westküste Mexikos eine großartige Thätigkeit. Mächtige Lavaströme wurden mit großem Getöse aus dem Krater geschleudert und bedecken fast vollständig die Abhänge des Berges. Nach dem ersten lärmvollen Ausbruch stiegen nun (Anfang Januar) die Flammen ruhig empor von einer dichten Rauchwolke überlagert. Vielleicht stehen mehrere Seebeben, von denen Ende Dez. einige Schiffe im Atlantic erreicht wurden mit diesem Ausbruch in Verbindung. He.

Wirbelsturm in Ostindien. An der Orissa-Küste an der Mündung des Mahanadi in Britisch Indien hat im Oktober v. J. ein furchtbarer Wirbelsturm schreckliche Verwüstungen angerichtet und Verluste an Leben und Eigentum bewirkt. Man veranschlagt, daß ein Flächenraum von etwa 400 engl. Quadratmeilen Reisländereien mit Seewasser bedeckt war. Die ganze Ernte und sämtliche Ortschaften wurden vernichtet. Der Kommissär Metcalfe, welcher die verheerte Gegend besucht hat, sagt in seinem amtlichen Berichte, daß ungeheure Bäume entwurzelt und blattlos, mit dem Anschein, als ob sie versengt wären, umherliegen; Häuser sind in eine unkenntbare Masse zermalmt, und der Verwesungsgeruch der Leichen ist schrecklich. Der Verwalter einer großen Besitzung berichtet auf Grund ihm zugegangener Mitteilungen, daß 700 Dörfer in Kerara und Kalpiv dem Erdboden gleich gemacht wurden, wobei drei Viertel der Bevölkerung ihren Tod fanden. Ueber die Wirkung der Sturmwoge hinter den Zathgabadi-Sandhügeln ist bis jetzt nichts bekannt, man nimmt an, daß diese Hügel die Woge brachen und so das Land retteten. Das Ereignis hatte in dieser Generation nicht seinesgleichen und übertrifft in seinen Schrecknissen selbst die Zerstörung durch die Flutwoge des Cyklons im Jahre 1864 in Hooghly. E.

Ursache der Gletscherschwankungen. Die Maximal ausdehnung der Alpengletscher gelangte nach den von Heim darüber angestellten Beobachtungen in unserem Jahrhundert während der Jahre 1818—22 und 1850—57 zur Beobachtung, nachdem ein ausgesprochenes Vorrücken derselben zuerst seit 1810 und dann wieder seit 1840 wahrgenommen worden. Das Anwachsen der atmosphärischen Niederschläge in unserem Jahrhundert geht mit dem der Gletscher Hand in Hand, resp. dem letzteren voraus, so zwar, daß die Kulminationspunkte der Niederschläge in die beiden Quinquennien fallen, die der Maximalausdehnung der Gletscher 1818—22 und 1850—57 unmittelbar vorausgehen, während dann folgende Niederschlagsminima bis Ende der zwanziger Jahre und wieder nach 1855 das Hauptschwinden der Gletscher 1822—44 und 1855—80 einleiten. C. Lang lenkt in der „Zeitschr. d. österr. Ges. für Meteorologie" (Dezember 1885) die Aufmerksamkeit auf diese Verhältnisse und hebt dabei weiter hervor, daß die Kurven, welche den Verlauf der Niederschlagssummen nördlich und südlich der Alpen versinnlichen, einander so ähnlich sind, daß man wohl mit Sicherheit annehmen darf, daß ihnen auch jene, welche das Gleiche für das zwischenliegende Alpenland selbst darstellt, ebensalls parallel sei. Einem Hauptvorrücken der Gletscher geht also in unserem Jahrhundert jedesmal eine Reihe niederschlagsreicher Jahre voraus, während mit dem Hauptschwinden derselben niederschlagsarme Jahre nahezu gleichzeitig sind. Diese Uebereinstimmung läßt sich auch aus älteren, bis in das sechzehnte Jahrhundert zurückreichenden Aufzeichnungen schließen, so daß wir in den Gletschern eine Art von integrierenden großen Regen- und Schneemessern besitzen, die schon zu einer Zeit Beobachtung fanden, da ausgedehntere Stationsnetze noch ganz gefehlt haben. Da ferner nach Heim die Gletscherschwankungen in den Alpen, so weit verfolgbar, auch mit jenen in Skandinavien, in den Pyrenäen, im Kaukasus, auf Spitzbergen, in Grönland und in den Gebirgen Innerasiens übereinstimmen, so sind wohl die Gletscherschwankungen bessere Indikatoren für die säkularen Veränderungen der Niederschlagssummen, als deren doch lokale Zufälligkeiten vielfach modifizierte einzelne Beobachtungsreihen selbst.

Nachdem ferner Fritz in seinem Werke „Die Beziehungen der Sonnenflecken zu den magnetischen und meteorologischen Erscheinungen der Erde" sehr wahrscheinlich gemacht hat, daß mit der Zunahme der Sonnenflecken auch die Gletschertzungen an Ausdehnung gewinnen, deren Wachstum aber mit Perioden großer Niederschlagsmengen auf ausgedehntem Gebiete parallel läuft, so hätte man gerade hierdurch den schärfsten Beweis dafür, daß auch die Kurven der Niederschlagssummen, welche das Wachsen der Gletscher bedingen, jenen der Sonnenfleckenhäufigkeit parallel laufen, so zwar, daß die Maxima beider sich decken. P.

Ein Telemikroskop. Der unermüdliche Mercadier hat schon wieder einen neuen Apparat erfunden, oder besser, gleich zwei: Bei unserem bisherigen Telephonsystem

Digitized by Google

muß es als ein Uebelstand empfunden werden, daß man zum Sprechen ein Mikrophon, zum Hören ein Telephon benutzen muß, wenn es sich um weitere Entfernungen und leisere Geräusche handelt. Mercadier stellt dadurch eine Kombination von Telephon mit dem Mikrophon her, daß er die Kohlenspitze der Mikrophonmembran mit einer bewegten Drahtspule umgibt, durch die untere geht der Strom der Mikrophonbatterie, während die äußere die Telephonleitung schließt. Durch die Schwankungen der Stromstärke in den Kohlenkontakten und der primären Spule, werden Ströme induzirt in der Telephonspule, welche also das Telephon in Thätigkeit setzen. Um den Apparat noch empfindlicher zu machen, faßt Mercadier die Membran aus Eisen bestehen, und legt sie in ein magnetisches Feld. Dadurch wird der Apparat mit Rücksicht auf die äußere Spule ein einfaches Telephon. Man kann dann je nach Bedarf das Telephon allein gebrauchen, wenn man den Mikrophonstrom ausgeschlossen läßt, oder das Mikrophon allein, wenn man die primäre Spule direkt mit der Leitung verbindet, oder endlich das „Telemikrophon", wenn man den Mikrophonstrom in sich als Lokalstrom schließt.

Ein zweiter Apparat schließt sich an die im Januarheft erwähnte Nachricht, daß vor der eigentlichen Telephonplatte ein Luftcylinder durch ein Diaphragma angebracht werden kann. Jetzt stellt Mercadier diese Art Telephone her, umgibt aber den Luftcylinder mit einer größeren Anzahl seitlicher Telephone, so daß die Schallwellen dieses Luftcylinders sich auf alle Telephonplatten gleichzeitig übertragen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, nach den verschiedensten Richtungen gleichzeitig zu sprechen; für die Zeitungsreferate oder die bekannten Konzerttelephonsäle gewiß eine bedeutende Vereinfachung. Selbstverständlich ist dieselbe Einrichtung auch am oben beschriebenen Telemikrophon anwendbar. He.

Dreifacher Regenbogen. Professor Willis hat in Liverpool am 4. Januar das sehr seltene Phänomen eines dreifachen Regenbogens gesehen. Der dritte und schwächste lag zwischen dem ersten und zweiten, ersteren an seiner oberen, letzteren an seiner unteren Seite fast berührend, die Reihenfolge der Farbe war wie beim ersten, rot außen. He.

Fortschritte der elektrischen Beleuchtung in Amerika. Die elektrische Beleuchtung hat sich bekanntlich in Amerika am raschesten Geltung verschafft und nimmt dort wiederum die Stadt New York in der praktischen Verwendung der elektrischen Beleuchtungsarten den ersten Platz ein. In New York wurde die erste und bis jetzt größte Centralstation für elektrisches Glühlicht errichtet und ebendaselbst hat das Bogenlicht für öffentliche und für Privatbeleuchtung die ausgedehnteste Verwendung gefunden. Daneben sind andere Städte, namentlich Philadelphia, Chicago und Boston nicht zurückgeblieben. Die in der nordamerikanischen Union allnächtlich leuchtenden Bogenlampen dürften gegenwärtig bereits 100 000 betragen. Zur Straßenbeleuchtung werden ausschließlich Bogenlampen benutzt. Die Beleuchtung durch Glühlichtlampen ist zwar verhältnismäßig etwas weniger in Anwendung gegenüber derjenigen auf dem europäischen Kontinent, aber doch von recht bedeutendem Umfang.

Die drei größten Gesellschaften für elektrische Beleuchtung in den Vereinigten Staaten sind die „Edison-Company" (System Edison), die „Brush Electric Company" (System Brush) und die „United States Electric Lighting Company" (System Weston), von denen erstere die größte Centralstation New Yorks besitzt, von welcher mehr wie 12 000 Glühlampen gespeist werden. Die Brush-Gesellschaft besitzt zwei, die dritte Gesellschaft drei Centralstationen. Nach dem neuen amerikanischen Gesetz müssen jetzt alle Drähte für elektrische Beleuchtung unterirdisch gelegt werden.

In der Regierungsdruckerei in Washington ist seit 1. Juli vorigen Jahres an Stelle der Gasbeleuchtung elektrisches Glühlicht mit 1000 Edisonlampen zu je 16 Kerzenstärken und einer Triebkraft von 160 Pferdestärken eingeführt worden; doch wurden bis jetzt erst 700 Lampen in Betrieb genommen. Die Kosten der ganzen Einrichtung haben nach einem Bericht des nach Washington delegirten K. Bauinspektors C. Hinfeldeyn in dem „Centralbl. d. Bauverw." 20 000 Dollars betragen. Zur Ueberwachung und Bedienung des Betriebes sind ein Ingenieur und ein Heizer für den Tagesdienst und ein Hilfsingenieur und ein Heizer für den Nachtdienst thätig. Das Verhältnis zwischen Gas und Glühlicht in Bezug auf die Lampenzahl stellt sich wie 7 : 4. Während bisher im Sehersaal 700 Gasflammen erforderlich waren, genügen jetzt für die gleiche Anzahl von Arbeitsplätzen 400 Glühlampen. Nach den im Zeitraum vom 1. Juli 1884 bis zum 1. Juli 1885 gesammelten Erfahrungen ist die durchschnittliche Lebensdauer einer Edisonlampe auf 1035 Brennstunden ermittelt. Ueber den Betrieb wird täglich genau Buch geführt und aus den Tagesaufzeichnungen der Monatsbericht zusammengestellt. Aus den bisherigen genauen Aufzeichnungen berechnen sich im mittleren Durchschnitt von drei Monaten (Januar, Februar und März 1885) die Kosten für eine Brennstunde der Lampe von 16 Kerzenstärken auf 0,06 Cents oder 2 Mark 77 Pfennig. Dagegen berechneten sich früher bei Gasbeleuchtung bei einem Verbrauch von 6½ Cbf. Gas per Flamme und Stunde und bei einem Preise von 1½ Dollar für 1000 Cbf. Gas die Kosten per Flamme und Brennstunde auf 0,95 Cents oder 4 Mark. P.

Die Entstehung von Nebel. In seiner Doktordissertation hat Herr v. Helmholz eine Untersuchung über Nebelbildung veröffentlicht, welche zunächst die schon bekannten Thatsachen bestätigt, daß Nebel nur entsteht, wenn die Luft eine Anzahl fester Teilchen enthält, um welche sich das Wasser gruppieren kann, was bei nicht filtrierter Luft stets der Fall ist, daß aber auch dann der Sättigungspunkt nicht genau mit der Nebelbildung zusammenfällt, sondern letztere einer, wenn auch geringen Druckveränderung bedarf (resp. Temperaturerniedrigung) da die Dampfspannung über konvexen Nebeltigelchen größer ist, wie über ebenen Flächen. Enthält die Luft Körper, welche chemische Kräfte auf den Wasserdampf üben, so tritt Nebelbildung vor der Sättigung oder bei Ueberfättigung ein, erstieres besonders bei Säuren. Die Methode der Nebelbildung benutzt v. Helmholz dann um den Dampfdruck für Lösungen zu bestimmen, was für Temperaturen unter 30° bessere Resultate liefert als die bisherigen Methoden. Die Theorie der Nebelbläschen wird nach dieser Untersuchung als völlig beseitigt angesehen werden müssen, wir haben es also mit homogenem Wasser zu thun, das sich um einen sehr kleinen, festen Stern gruppiert, dessen Größe kleiner als $^1/_{5000}$ eines Millimeters sein dürfte. Wir bemerken dabei, daß es also wohl nicht gelingen wird, durch mikroskopische Untersuchungen diese Kerne zu sehen, was einige Beobachter glaubten erwarten zu sollen. Diese negativen Resultate können daher nicht das geringste Moment gegen die obige Theorie des Nebels liefern. He.

Unterirdisches Telephonnetz. In Nürnberg, wo man die erste Eisenbahn Deutschlands sah, hat man jetzt auch die erste unterirdische Telephonanlage. Wegen verschiedener Hindernisse mußte man von oberirdischer Führung der Telephondrähte absehen, und hat auf einer Länge von 1,45 km Kabeln angewendet, welche in eisernen Röhren, welche durch Flacheisen gedeckt wurden, in einer Tiefe von 60 bis 70 cm in die Erde versenkt wurden. Die einzelnen Kupferadern haben eine Dicke von 0,8 mm und sind durch imprägnierten Hanf isoliert. Hierbei hat sich nun herausgestellt, daß die geführten störenden Induktionswirkungen faktisch nicht eintreten, nur wenn zwei parallel laufende Drähte in entgegengesetzter Richtung von dem Telephonstrom durchflossen werden, will man eine geringe Schwächung der Deutlichkeit wahrgenommen haben. In die Rinne wurden 8 einzelne Kabel gelegt und die Gesamtkosten betrugen 29 012 Mark. He.

Digitized by Google

Venushof. Am 11. Dezember beobachtete Dr. Flögel die seltene Erscheinung eines Venushofes. Der Himmel war mit leichten Cirrusstreifen von Norden nach Süden überzogen. In solchen Streifen hatte die Venus die Gestalt einer Lichtscheibe von etwa 24 Minuten Durchmesser; während die gleichzeitig sichtbare Mondsichel einen deutlichen Farbenrand gab, ließ sich bei der Venus keine Färbung erkennen. He.

Himmelsphotographien. Es wird bald zu den überflüssigen Dingen gehören, noch durch ein Riesentelescop den Himmel zu observieren. Die Photographie verdrängt das Fernrohr. Auf der Pariser Sternwarte hat man seit einem halben Jahre durch die Gebrüder Henry auf besonders empfindliche Platten das Himmelsgewölbe photographisch abgebildet. Bei einer Expositionsdauer von einer Stunde erhielt man Clichés über 6—7° im Quadrat, worauf mehrere tausend Sterne bis zur 16. Größe herab (das ist die äußerste Grenze der erreichbaren Sichtbarkeit auf der Pariser Sternwarte gewesen für ein Teleskop). Ja, Sterne 17. Größe, die noch kein Menschenauge gesehen hat, zeigte die Photographie. Die Bilder der Sterne haben einen ihrer Helligkeit entsprechenden Durchmesser. Auch andere, den stärksten Instrumenten unzugängliche Dinge zeigen die Photographien, z. B. einen Nebelfleck bei dem Stern Maja, in den Plejaden, die Trennung des Saturnringes zeigte sich sehr scharf, der Satellit des Neptun war in allen seinen Stellungen selbst in größter Nähe des Planeten deutlich sichtbar. In der Nähe der α Lyrä zeigten sich Sterne weit unter der 16. Größe, desgleichen in der Nähe der Wega erhielt man noch nie beobachtete Sterne 2c. Für die schwachen Lichterscheinungen muß man natürlich längere, für die starken kürzere Expositionsdauer wählen. Die Größen- und Lagenbestimmung geschieht dann sehr einfach durch Messen der Distanzen mit Hilfe eines gewöhnlichen Mikroskops mit Mikrometerschraube. Mit Recht knüpft hieran der Direktor der Pariser Sternwarte den Wunsch, daß man sich angesichts solcher Resultate zu einem internationalen Schema der kartographischen Fixierung des Himmels vereinigen möge, dazu einige günstig gelegene Positionen auswählen solle, über die ganze Erde verbreitet, wo die Durchsichtigkeit der Luft nicht wie in einer großen Stadt durch Kohlenstaub 2c. vermindert ist. Besonders die tropischen Gegenden wären zu berücksichtigen. Auf diese Weise entstünde eine Fixierung der am Ausgange des 19. Jes. sichtbaren Sterne herunter bis etwa zur 18. Größe. Man könnte damit die Veränderungen sofort konstatieren, die riesigen Kosten für größere und immer größere Fernrohre fielen fort und besonders die Zeitersparnis wäre eine unschätzbare! He.

Zur Physik der Sonne. Huggins hat beobachtet, daß die Bewegung einer monochromatischen Lichtquelle, wie es die Theorie fordert, die Lage des Spektrums verändert, und zwar, wenn das Licht sich zum Beobachter hin bewegt, wird die Spektrallinie nach dem mehr brechbaren Ende des Spektrums verschoben, wenn die Bewegung entgegengesetzt gerichtet ist, erfolgt die Ablenkung der Linie nach entgegengesetzter Seite. Nun zeigt sich bei der spektroskopischen Untersuchung der Sonnenflecken eine Ausbuchtung der Spektrallinien, woraus eine große Geschwindigkeit der betreffenden Gase dem Beschauer zugewandt zu folgern ist. So brechen aus der Sonne Gasströme mit einer Geschwindigkeit bis zu 100 Meilen (englisch) in der Sekunde hervor in der Nähe der Sonnenflecken. Lalfourd Steward stellt sich den Vorgang nun so vor, daß ein zusammenhängender Strom dieser heißen Gase mit großer Geschwindigkeit aus der Sonnenoberfläche hervorstürzt, Licht und Wärmestrahlen in großer Menge aussendet, sich auf seinem Wege völlig abkühlt und nun als kalter Strom zurückfließt auf die Sonne, hier einen Sonnenfleck erzeugend. Damit erklären sich die Sonnenfackeln und Flecken. Gleichzeitig bedingen diese Ausbrüche aber auch Ströme durch Convecation und erklären damit die magnetischen Wirkungen auf der Erde d. h. die Uebereinstimmung in der Periode der Sonnenflecken, der magnetischen Deklination und der Nordlichthäufigkeit. Gleichzeitig würde sich daraus die vermutete Einwirkung auf Barometer und Wetter erklären. Blanford will A. B. nachgewiesen haben, daß das allwinterliche Druckmaximum, welches über Sibirien liegt, zur Zeit der Sonnenflecken-Maxima ebenfalls eine Steigerung aufweist. Danach würden wir die Zeit der Sonnenflecken-Maxima als eine der stärksten Sonnenthätigkeit anzusehen haben. He.

Sonnenbeobachtungen. Ueber die Sonnenbeobachtungen während der zweiten Hälfte des Jahres 1885 gibt Tachini folgende Uebersicht. Flecken und Fackeln sind an 157 Tagen (gegen 150 in der ersten Hälfte) beobachtet Folgende Tabelle faßt die Resultate zusammen.

Monat.	Relative Häufigkeit der Flecken	Relative Fackeln	Größe der Fackeln	Zahl der Gruppen v. Flecken p. Tag	Protuberanzen mittlere Anzahl	mittlere Höhe
Juli	15,41	90,22	43,15	4,45	10,53	50,6
Aug.	11,20	44,70	40,17	3,40	9,73	48,1
Sept.	9,14	59,20	59,83	3,31	11,79	53,9
Okt.	12,55	55,64	34,06	3,09	10,00	46,7
Nov.	6,35	22,90	35,00	2,30	10,58	45,7
Dez.	4,84	21,44	42,61	2,12	8,64	46,0

Es zeigt sich also eine erhebliche Abnahme der Sonnenthätigkeit speciell im letzten Drittel. Für 1884 hatte sich als Mittel für die Sonnenflecken 22,9 ergeben, 1885 nur 14,6. Die höchste Höhe der Protuberanzen war für die zweite Hälfte des Jahres 180″ im August, für das ganze Jahr 318″ am 30. Januar. Die mittlere Häufigkeit der Protuberanzen war 1884 noch 11,0, dagegen 1885 nur 9,9.

Vergleichen wir hiermit die Zahlen, welche Wolf in Zürich veröffentlicht, so zeigt sich an denselben nicht nur ein gleiches Abnehmen der Sonnenthätigkeit wie hier, sondern auch ein gleichzeitiges Abnehmen der Variation der Deklination. Die entsprechenden Zahlen lauten:

Juli	10,78 Minuten.
August . . .	10,13 „
September . .	9,32 „
Oktober . . .	7,24 „
November . .	4,40 „
Dezember . .	2,87 „

Als Gesamtmittel für das Jahr 1885 ergibt sich 7,95, so daß wir uns jetzt im einer abnehmenden Periode befinden, welche nach der Zeit des Maximums 1883,9 eingetreten ist. He.

Neue Untersuchungen über den Leucit, welche Klein in Göttingen angestellt hat, haben interessante Resultate ergeben. Nachdem schon Millard 1876 gezeigt hatte, daß das Mineral weder, wie man im Anfange geglaubt hatte regulär, noch, wie man dann zu erweisen trachtete, tetragonal, sondern vielmehr rhombisch sei und Klein beobachtet hatte, daß der Leucit beim Erhitzen isotrop werde, unterzog der letztere das Mineral in zahlreichen Vorkommnissen noch einer sehr eingehenden Untersuchung mit Hilfe eines eigens zu diesem Zwecke construierten Instrumentes. Er gelangt so zu dem Resultate, daß der Leucit in seiner heutigen Form rhombisch sei, daß aber seine Formen sich dem tetragonalen Habitos bedeutend nähern. Dabei bestehen alle Krystalle aus drei sich kreuzenden Individuen, die aber nicht immer alle gleich stark entwickelt sind. Diese Individuen sind verzwillingt nach ∞0 der früheren Auffassung. Klein erläutert nun, daß dieser Aufbau der Krystalle, sowie auch ihre Formen nicht mehr die ursprünglichen sind; vor allem schließt er das aus der Lagerung der Einschlüsse, die sich an die jetzt vorhandenen optischen Grenzen gar nicht binden, sondern den ganzen Drillingskrystall gleichmäßig durchsetzen. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß sich das Mineral regulär ausgeschieden hat, später aber bei der Abkühlung durch Druck veranlaßt

Astronomie.

Mineralogie, Geologie.

Digitized by Google

worden ist, feine kleinsten Teilchen in rhombischer Symmetrie anzuordnen, und zwar muß diese Umlagerung vor sich gegangen sein, als die Teilchen noch leicht verschiebbar waren, da sonst Spannungserscheinungen vorhanden sein müßten. Hlfm.

Eine neue Methode, gut ausgebildete Krystalle zu erzeugen, gibt Ludwig Wulff in Groths Zeitschrift für Kryst. und Min. an. Während man sonst als notwendige Bedingung zur Entstehung schöner Krystalle Ruhe der Lösung betrachtete, betont Wulff, daß nur bei bewegter Lösung die Krystalle um und um unter denselben Bedingungen wachsen. Die Vorteile der Methode sind: 1) die Möglichkeit, aus unreinen Lösungen reine Krystalle zu bekommen, 2) bei der Anwendung beim Umkrystallisieren (zum Zweck der Reinigung) die strengere Trennung von Mutterlauge und Krystall, da lauter Einzelkrystalle entstehen und mithin Zwischenräume vermieden werden, welche Mutterlauge einschließen könnten. 3) Bei beabsichtigter Erzeugung von wohl ausgebildeten Krystallen der Umstand, daß die Krystalle stets allseitig ausgebildet sind. Auch zum Aufsprägen varieren matt gewordener Krystalle läßt sich die Methode gut verwenden. Ein einfacher, sinnreicher Apparat, der den Zweck hat, mit Hilfe einer geringen Wasserkraft das Krystallisationsgefäß langsam zu drehen, ist in der interessanten Abhandlung mit beschrieben; ebenso eine einfache Vorrichtung, um in einem Gefäße (ohne Filtration) umzukrystallisieren. Hlfm.

Neue Silberminen. Aus Winipeg in Amerika gelangt folgende Nachricht von der Entdeckung neuer Silberminen nach Europa. In der Nähe von Port Arthur, Ontario, sind große und überaus reiche Silbererzlager entdeckt worden. Der Ort ist in der bekannten Silberinselminen-Formation eingeschlossen. Fünf Männer sind mit der Ausbeutung der Minen beschäftigt und das Erz wird jetzt verschifft. In dem Unternehmen ist bereits eine halbe Million Dollars angelegt und eine Mine ist für 25000 Dollars verkauft worden. Es wird eine 60 Meilen lange Chaussee gebaut und es ist eine Konzession zur Anlegung einer Eisenbahn nach den Minen zum leichteren Transport der Erze nachgesucht worden. E.

Goldfunde in Westaustralien. Aus Westaustralien wird berichtet, daß nun auch endlich in dieser Kolonie durch sogenannte Prospectors, das ist Leute, welche Gold suchen gehen, Gold entdeckt wurde. Es geschah dies in dem großen nördlichen Kimberley-District, und zwar in der Nähe des Margaret-Flusses, welcher in 18° 8′ s. Br. und 125° 56′ in den Fitzroy mündet. Sie fanden dort in kurzer Zeit 14 Unzen Gold, sahen sich aber, weil ihnen die Lebensmittel ausgingen, zur vorläufigen Rückkehr gezwungen. Erweist sich diese Entdeckung als wirklich lohnendes Goldfeld, so würden daraus für die Kolonie, welche bisher nur langsam fortschritt, enorme Vorteile erwachsen. E.

Botanik.

Neuer Apfelbaum-Schmarotzer. In Mitteldeutschland macht sich neuerdings ein neuer Feind des Apfelbaumes unangenehm bemerklich, ein Pilz (Erysiphe pannosa), welcher die jungen Triebe wie ein weißlicher Schimmel überzieht; die befallenen Bäume kränkeln sichtlich und bilden nur unvollkommene Früchte aus. Schwefeln hat sich als völlig wirkungslos erwiesen, es bleibt nichts übrig, als im Herbst die befallenen Triebe mit den daran sitzenden Perithecien zu verbrennen. Ko.

Warum die Prairieen ohne Bäume sind? Eine interessante Erklärung des Bäumemangels auf den großen Prairieen von Nordamerika wurde bei einer naturwissenschaftlichen Versammlung in New-York von Thos. Meehan geliefert. Zahlreiche Theorieen sind schon von gelehrten Naturforschern aufgestellt worden, um die Ursache anzugeben, warum die großen Weidegründe der Büffel ohne Bäume sind; die wichtigste, bisher von ausgezeichneten Schriftstellern festgehaltene, schreibt dieselbe klimatischen Einflüssen zu. Meehans Ansicht ist, daß die Abwesenheit von Bäumen gänzlich auf künstlichen Ursachen beruhe. Von ihrer Notdurft gelehrt, machten die Indianer es sich zur Gewohnheit, alljährlich das große Gras auf den Prairieen in Brand zu setzen, welches die Wirkung hatte, den Wachstum üppiger, und also den ungeheueren Büffelherden, auf welche die Ureinwohner größtenteils für ihren Unterhalt angewiesen waren, einladend zu machen. Es ist jetzt endgiltig entschieden, daß auf feuergesengtem Boden vor dem nächsten Jahre kein Pflanzenwuchs als nur das zähe Prairiegras zum Vorschein kommt, so daß die jährlichen Brände die Fläche der Prairie ausdehnten, bis sie fast grenzlos wurde. Meehan erwähnte mehrere Oertlichkeiten, in denen, nachdem die Feuer aufgehört hatten, Bäume entstanden waren. Gr.

Messer des Dickenwachstums. Herr Dr. Fritz Noll, Assistent am botanischen Institut zu Heidelberg, hat einen sehr zweckmäßigen Apparat konstruiert zur Demonstration des nachträglichen Dickenwachstums. Derselbe ist 160 cm hoch, 65 cm breit, ist zum Aufhängen an der Wand eingerichtet und man kann damit einem größeren Zuhörerkreis den ganzen Verlauf des Dickenwachstums anschaulich vorführen. Derselbe ist in der A. G. Elwertschen Universitätsbuchhandlung in Marburg für 16 ℳ käuflich zu haben. Hr.

Zoologie, Physiologie.

Knochenfund in Florida. Nach einer Mitteilung von Dr. Leidy an die Akademie in Philadelphia sind bei Archer in Florida eine Menge wohlerhaltener Säugetierknochen aufgefunden, darunter solche eines neuen mit dem europäischen Mastodon angustidens am nächsten verwandten Mastodonten (M. floridanus) sowie die Ueberreste von drei Lamaarten (Auchenia major, A. minor und A. minima), von denen die erstere das Kamel an Größe übertraf. Auch Rhinoceros und Megatherium sind vertreten. Ko.

Biberkolonieen in Schottland. In den schottischen Hochlanden hat man neuerdings anerkennungswerte Versuche gemacht, Biberkolonieen einzurichten. Man hat hierzu Flußgebiete ausersehen, die einen reichen Baumwuchs aufweisen und die man überdies des Schutzes halber mit einer 1 Meter hohen Mauer umgeben hat. Als Grundbesitz dieser Kolonieen wurde der canadische Biber eingeführt. Es würde sich wohl empfehlen auch an anderen dazu geeigneten Orten dieses Beispiel nachzuahmen. Gr.

Der physiologische Vorgang beim Sehen ist bekanntlich noch immer ein Gegenstand des Streites. Die beiden Theorieen, welche um die Anerkennung streiten, sind die Young-Helmholtzsche von den für das Auge empfindlichen drei Grundfarben, die jede ihre bestimmten und gesonderten empfänglichen Nervenfasern treffen und die Heringsche, welche in der Rehhaut Zerfetzung und Wiederbildung annahm. Während für die erste Theorie die physikalischen Experimente über die Komplementärfarben und die richtige Zusammenstellung des Weiß aus den anderen Farben sprachen, war für die Heringsche Theorie die Entdeckung des Sehpurpurs und des Optogramms eine wesentliche Stütze. Nun hat v. Bezold einen wichtigen Beitrag zur Lösung dieser Frage dadurch geliefert, daß er eine wirkliche Farbentafel herstellte. Nach vielen vergeblichen Versuchen, die von verschiedenen Seiten gemacht sind, Farbentafeln zu konstruieren durch mosaikartigen Aufbau der einzelnen Farben (die Herstellung mit dem Pinsel liefert noch ungünstigere Resultate), hat v. Bezold aus gehend von den Vorstellungen der durch Newton angebahnten Young-Helmholtzschen Theorie eine wirkliche Farbentafel konstruiert. Er läßt 3 rot, grün und blau beleuchtete gleichseitige Dreiecke durch Spiegel in einem Hohlprisma angebracht, auf ein und dieselbe Fläche reflektieren, sodaß sich die 3 Dreiecke decken. Um jedoch der verschiedenen

Digitized by Google

Intensität gerecht zu werden, legt er vor die Oeffnungen, durch welche die farbige Beleuchtung auf die Spiegel trifft, derartig verschieden dicke Lagen Pausspapier, daß immer eine Ecke frei bleibt, nach der gegenüberliegenden Kante hin aber allmählische Verdunkelung eintritt. Ordnet man diese Verdunkelung nun derart, daß für die drei Farben verschiedene Ecken frei bleiben, so erhält man eine vollkommene Farbentafel an der Stelle, wo die drei Reflexionen übereinander fallen. v. Bezold glaubt nun zwischen beide oben genannten Theorieen auf Grund dieser Experimente eine neue Form setzen zu sollen, welche beide zu einigen bestimmt ist und die dahin ausgesprochen werden kann. Es sind auf der Netzhaut drei Substanzen vorhanden, welche einzeln durch rotes, grünes und blaues Licht zersetzt werden, andersfarbiges Licht wirkt gleichzeitig auf zwei oder auf alle drei in verschiedenen Intensitäten. Daß v. Bezold gerade diese drei Farben nimmt, hat seinen Grund, abgesehen von theoretischen Spekulationen in der experimentellen Thatsache, daß eine andere Farbentrias nicht die gewünschten Resultate lieferte. He.

Hygieine.

Als **Bay-Rum** wird gegenwärtig ein Destillationsprodukt in den Handel gebracht, dem man vorzügliche Eigenschaften zuschreibt. Vornehmlich dient er als Kopfwaschmittel gegen das Ausfallen der Haare und bei nervösem Kopfschmerz; für Touristen als Stärkungsmittel, als Korrigens der Krankenzimmerluft wird er sehr empfohlen. Echter Bay-Rum ist das Produkt der doppelten Destillation von seinem Rum über Beeren und Blätter von Pimenta acris, einer Lauracee, deren Früchte auch als Kron- oder kleiner Piment bekannt sind. Der Baum wächst vereinzelt wild auf den kleinen Antillen, wird aber in den letzten Jahren auf dem nahe der Küste gelegenen Terrain der Inseln St. Croix, Vieques und namentlich St. Thomas in großen Massen angepflanzt. Ha.

Der erste croatische Thee. Nach Eduard Hanausek, dem Theeproben von in Agram gezogenen Theepflanzen (!) vorgelegt wurden, besaß dieser Thee das Aussehen des schwarzen chinesischen Thees, das Aroma war angenehm theeartig, der Aufguß goldgelb; die Untersuchung ergab, daß die Proben aus den zuberceiteten Blättern des gebräuchlichen Steinsamens (Lithospermum officinale) bestand, wie dies ebenfalls bei dem sogeuannten „ersten böhmischen Thee" (!) der Fall ist. Referent knüpft daran die wohl neue Mitteilung, daß in der Umgebung von Wien Heidelbeerblätter (Vaccinium Myrtillus) gesammelt und zu Thee verwendet werden. Ha.

Nachweisung der Verfälschung des Olivenöles. Es wird für die Leser dieser Zeitschrift gewiß von Interesse sein, zu erfahren, daß die Fälschung unseres wichtigsten Speiseöles (Aixer, Provencer-Oel) gang und gäbe ist und daß das weit billigere Sesamöl, weiter aber auch Erdnuß-, Baumwollsamen- und Mohnöl die Surrogate für Olivenöl abgeben. Audoynaud gibt nun eine Methode an, diese Fälschung nachzuweisen. Es werden 2 cm Olivenöl mit 0.1 g gepulv. Kaliumbichromat, dann mit Salpetersäure versetzt, so gemischt, daß das Gesammtvolum 4 cm beträgt. Nach dem Schütteln wird die Flüssigkeit braunend, nach 1—2 Minuten setzt man Aether von 65° hinzu, so daß 5 cm Flüssigkeit resultiren; nach lebhaftem Aufbrausen tritt eine Scheidung ein, das Oel schwimmt oben auf und ist, wenn reines Olivenöl vorhanden war, grün; enthält es aber mindestens 5 Proc. der obgenannten Oele, so geht die Farbe in grüngelb, gelb und rotgelb über. Um die Farben besser unterscheiden zu können, kann man noch Wasser hinzufügen, worauf das Oel emporsteigt und seine Färbung mehrere Stunden behält. Ha.

Avenin. Unter diesem Namen versteht man zwei verschiedene Stoffe, die aus dem Hafertorne hergestellt werden. Ein Avenin ist das Haferalkaloid, ein braunes Pulver von aromatischem, an Vanille erinnernden Geruch; es ist giftstoffhältig und soll seine physiologische Wirkung in einer Anregung der Bewegungszellen des Nervensystems äußern. Man nimmt an, daß es der Träger der erregenden Wirkung des Hafers auf die Pferde ist. Ein anderes Avenin ist das Haferlegumin, ein grau weißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das erhitzt den charakteristischen Geruch nach verbrannten Haaren zeigt. Ha.

Painkiller. Die in den Tagesjournalen häufig angekündigten Painkiller (Schmerztöder) sind vornehmlich Mischungen von Myrrhe, Paprika, Opium, Benzoë, Guajacharz, Kampfer und Alkohol. Von den Wirkungen dieser Geheimmittel erfährt man übrigens wenig. Ha.

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Entdeckung des alten Bettes des Amu-Darja in Rußland. Bekanntlich hat sich der Amu-Darja, welcher gegenwärtig dem Aral-See zufließt, ehemals in die Michailow-Bai des Kaspischen Meeres ergossen. Bisher war nur diese alte Mündung bekannt, das ehemalige Flußbett selbst konnte trotz aller Bemühungen namhafter Forscher nicht gefunden werden. Da kommt nun aus St. Petersburg die beduteame Nachricht, daß der russische Staatsingenieur Danilow, welcher mit der Kontrolle der Vorarbeiten für die transkaspische Eisenbahn betraut ist, das alte Bett des Amu-Darja entdeckt habe. Zu Nordwesten der Stadt Kilif, oder am rechten Ufer des Amu-Darja, findet man den Beginn dieses alten Bettes, heute trocken und mit kleinen Bäumen besetzt. Von da verläuft das Bett parallel mit dem gegenwärtigen Flusse 120 km weit bis zu den Brunnen von Repetek oder Kapatek, um dann ein wenig nördlich von Merw zu passieren. Fortwährend nach Nordwest und beinahe gradlinig verlaufend, wendet es sich unter 28 Grad östlicher Länge von St. Petersburg plötzlich nach Nord, behält aber diese Richtung nur etwa durch 48 km bei. Dann sich plötzlich nach West wendend, trifft das Bett auf den schon lange unter dem Namen Uöbaj bekannten alten Amu-Lauf, durchfurcht nun ein ziemlich gebirgiges Land bis zu den Brunnen von Tschaloj und geht dann in eine weite, fast wüste Ebene über, bis zum Kaspischen Meere. E.

Der höchste Berg in Schweden. Als der höchste Berg Schwedens ist von dem durch seine Forschungen in Lappland bekannten Dr. Svenonius der Kebnekaisse im schwedischen Lappland gefunden worden, welcher 2130 m und somit 5 m höher ist, als der Sarjektjakko, welcher dem Sulitjelma im Jahre 1879 den Rang abgelaufen hat. Dieser Berg gilt nun bis auf weitere Entdeckung als der höchste im ganzen Lande. E.

Neue Expedition nach Neu-Guinea. Nach einer Mitteilung der „Nordd. Allg. Ztg." hat die Neu-Guinea-Compagnie eine Expedition ausgerüstet, welche die unbekannten Teile des deutschen Schutzgebietes in der Südsee, zunächst Kaiser-Wilhelms-Land, wissenschaftlich erforschen soll. Sie besteht aus den Herren Dr. Karl Schrader, bisher Assistent der Sternwarte in Hamburg, Dr. M. Holdrung aus Dresden und Dr. Karl Schneider aus Berlin, denen in Kaiser-Wilhelms-Land ein Beamter der Compagnie zutreten wird. Die Leitung ist Herrn Dr. Schrader anvertraut, der bereits eine der wissenschaftlichen Expeditionen nach den Polargegenden, und zwar die nach dem Georgia Island im Jahre 1882 entsendete, mit Auszeichnung geführt hat. Herr Dr. Schrader ist Astronom und Geograph, Herr Dr. Holdrung Botaniker, Herr Dr. Schneider Geologe. Die genannten Gelehrten haben, begleitet von dem Kaufmann Elias, Ende Januar Berlin verlassen, um sich nach London zu begeben und dort an Bord des Dampfers „Duetta" der British India Steam Navigation Compagnie sich einzuschiffen, welcher sie über Batavia nach Cooktown in Queensland bringen soll. Von dort werden sie auf einem Schiffe der Neu-Guinea-Compagnie

Digitized by Google

nach Finschhafen übergeführt werden, wo die Expedition mit Trägern ausgerüstet wird. Die Malayen, welche im August v. J. von Surabaya mitgenommen und nach Kaiser-Wilhelms-Land gebracht worden sind, sollen den Stamm der Träger bilden. Ihre Ausrüstung an wissenschaftlichen Instrumenten, bei der auch auf die Einrichtung meteorologischer Beobachtungsstationen Bedacht genommen worden ist, sowie an Provisionen nimmt die Expedition von Deutschland mit. Die Dauer ihrer Thätigkeit ist auf zwei Jahre berechnet. H.

Upingtonia in Oamboland. In Südafrika hat sich abermals eine neue Staatenbildung vollzogen. Nachdem erst vor kurzem ein Staat Britisch Betschuana Land und Kalahari unter englischer Oberhoheit und zwei Jahre vorher die Republik „Stella-Land" creiert worden waren, wird jetzt von der Gründung eines Staates Upingtonia in Oamboland gemeldet. Derselbe ist zwischen dem 18. und 20. Breitengrade und 15. und 20. Längengrade und in einer Entfernung von 200 Meilen von der Walfischbai gelegen. Der Boden eignet sich für den Anbau von Wolle, Weizen und Wein. Die Häuser sind bereits gebaut und die Bodenkultur macht rasche Fortschritte. Das Land ist den Eingeborenen in legaler Weise abgekauft worden und bis jetzt, wie Stella-Land, von Boers und Engländern bevölkert, welche beantragt haben, unter Herrschaft der Kapkolonie gestellt zu werden. H.

Territorium Dakota. Der Senat der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat den Gesetzentwurf angenommen, der das Territorium Dakota als 39. Staat in den amerikanischen Staatenverband aufnimmt. Nach dem Einwurfe wird das gegenwärtige Gebiet Dakotas durch den 46. Breitengrad in einen nördlichen und südlichen Teil geteilt; der südliche bildet künftig den neuen Staat, während aus dem nördlichen ein neues Territorium „Lincoln" gemacht werden soll. H.

Bevölkerung von Brasilien. Nach dem „Annuario" des Dr. Graciano beträgt die gegenwärtige Bevölkerung Brasiliens 12903375 Einwohner. Die bevölkerste der 21 Provinzen dieses Riesenreiches ist Minas Geraes mit 2449000 Einwohner, die geringste Seelenzahl weist Matto Grosso auf, nämlich 72000. Da Brasilien 1mal so groß als Deutschland ist (der Flächenraum Deutschlands zu 540000 qkm, der Brasiliens zu 8½ Million. qkm gerechnet), so müßten in Brasilien annähernd 10mal so viel Menschen zu finden sein als in Deutschland, also etwa 700 Millionen, die das Land infolge seines Reichtums an Naturprodukten aller Art und der Fruchtbarkeit seines Bodens leicht beherbergen und ernähren könnte. Die Zahl der eingebornen wilden Bevölkerung, „der Bugers", gibt das „Annuario" mit 600000 Köpfen an. H.

Hudsons-Bai. Der Dampfer „Alert", der von der englischen Regierung zu einer Befahrung der Hudsons-Bai an Canada überlassen worden war, kehrte nach den „deutschen geographischen Blättern" am 18. Oktober v. J. nach Halifax zurück. Als Ergebnis der Reise wird hingestellt, daß die Hudsons-Bai in der Zeit vom Juli bis Oktober für eigens dazu eingerichtete Fahrzeuge schiffbar sei und daß sich also diese Route von Europa nach dem Nordwesten Amerikas eigne. H.

Das Klima von Neuguinea. In Nr. 1 der deutschen Kolonialzeitung veröffentlicht Professor Dr. Hann einige Notizen über das Klima von Neuguinea nach Beobachtungen von Rev. W. G. Lawes und Dr. Finsch in Port Moresby. Das Jahresmittel für diesen 85 m über dem Meere gelegenen Ort dürfte sehr nahe bei 27,4° Celsius liegen. Der heißeste Monat (Februar) hatte eine Mitteltemperatur von 29 ° Celsius, der kälteste (August) von 25,8°. Die mittlere tägliche Temperaturveränderung betrug in der heißen Jahreszeit 9,6 °, in der kühlen nur 6,3°. Die absoluten Wärmeextreme waren 37,5° und 21,0° im Monate Februar. Die höchsten Temperaturen überschreiten in allen Monaten 30 °, während die tiefsten sich gleicher Weise wenig von 21° entfernen und nie darunter hinabsinken. Die Hauptregenzeit scheint auf März und April zu fallen. Im Jahre 1882 jedoch zählte Dr. Finsch im Februar 14 Tage mit Regen, im März 12 und im April 9. H.

Vermischte Mitteilungen.

Die Preß- und Bohrspäne, welche bei der jetzt so sehr verbreiteten Herstellung von Knöpfen aus der Steinnuß, d. h. dem Samen der Elfenbeinpalme (Phytelephas macrocarpa) entstehen, wurden bisher als wertlos angesehen und dienten als Verpackungsmittel u. s. w., vielfach auch zur Verfälschung der zur Düngung verwendeten Hornspäne, des Knochenmehls und des Palmkuchenmehls. Die kürzlich ausgeführte Untersuchung einer als „Palmkernschrot" bezeichneten Probe solcher Steinnußspäne durch Dr. Liebscher in Jena hatte nun das auffällige Ergebnis, daß darin 15,75% Protein gefunden wurde, während man bisher nur 4% dieses Stoffes in den Samen angenommen hatte. Die Steinnußspäne sind danach als ein wertvolles Futtermittel zu betrachten. Ihre elfenbeinharten Zellwände bestehen nach Liebscher aus völlig unverholzter Cellulose, welche bei der Rohfaserbestimmung sich zum größten Teile auflöst. In jeder Zelle findet sich eine ziemlich bedeutende Menge schleimigen Protoplasmas, welches zu 87,5% aus leicht in Wasser löslichem Pflanzenalbumin besteht. Nach diesem Befunde läßt sich erwarten, daß die Steinnußspäne als Futtermittel gleichwertig seien mit Palmkuchen und daß sie überdies zur Darstellung von Albumin für Färbereizwecke Verwendung finden können. Die erstere Erwartung ist bereits durch einen von Herrn Liebscher angestellten Fütterungsversuch bestätigt worden. Mws.

Straßenbahnen in England. In Großbritannien und Irland sind gegenwärtig 155 Straßenbahnen im Betriebe, die eine Gesamtlänge von 811 Meilen haben. Das in diesen Bahnen angelegte Kapital betrug Ende Mai 1885 17134000 Pfd. Strl. Das dazu nötige Betriebsmaterial bestand Ende Juni 1885 aus 23908 Pferden, 327 Lokomotiven und 3168 Waggons. Die Gesamtzahl der in zwölf Monaten beförderten Personen betrug die nette Summe von 365000000, durchschnittlich eine Million pro Tag. Die erzielten Bruttoeinnahmen beliefen sich auf 2013000 Pfd. Strl., die Ausgaben auf 1975000 Pfd. Strl., der Reingewinn auf 638000 Pfd. Strl. E.

Zum Gedächtnis von William Siemens. Am 26. November 1885 ist in der Westminster Abtei in feierlicher Weise ein Fenster zur Erinnerung an unseren Landsmann William Siemens enthüllt, dasselbe stellt auf den beiden Tafeln in je 3 Feldern links die Eisenarbeiter, Chemiker und Landbauer, rechts die Astronomen, Künstler und W. Siemens als Lehrer mit Zuhörern dar. In dem darüber befindlichen Sechsblatt tragen Engel den Sinnspruch „Laborare et orare". Am Fuße des Fensters befindet sich die Widmung: „Dem Andenken von Charles William Siemens, Ritter, Dr. der Rechte, Mitglied der Akademie, Civil-Ingenieur, geb. den 4. April 1823, gest. 19. Nov. 1883. Errichtet als Zeichen der Hochachtung von seinen Berufsgenossen." Ile.

Ein Denkmal zur Erinnerung an die erste Besteigung des Montblanc. Die Gemeinde Chamounix beabsichtigt im August 1887 das 100jährige Jubiläum der ersten Besteigung des Montblanc durch Saussure festlich zu begehen. Im Anschluß an diese Feier soll ein Denkmal für Saussure auf einem der Plätze von Chamonix enthüllt werden; um die Kosten für dies Denkmal zu beschaffen, will man eine internationale Subskription eröffnen. B.

Digitized by Google

Die Binnenseen und ihr Verhältnis zur allgemeinen Bodenerhebung.

Von

Dr. A. Oppel in Bremen.

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Binnenseen ist besonders seitdem O. Peschels bekannter Aufsatz: „Die Entwickelungsgeschichte der stehenden Wasser auf der Erde" erschien, eine ziemlich lebhafte gewesen und hat eine vielseitige Beleuchtung der verschiedenartigen, dabei in Betracht kommenden Gesichtspunkte zur Folge gehabt. Geographen und Geologen haben sich an der Erörterung dieses Themas beteiligt und den Stand der Sache ohne Zweifel um ein Beträchtliches gefördert. Mit besonderer Vorliebe richtete sich die Thätigkeit der Forscher darauf, eine zutreffende genetische Einteilung der Binnenseen zu finden und man kann schon jetzt von einer stattlichen Anzahl derartiger Systeme sprechen. Neben Peschel sind beispielsweise C. v. Sonklar, B. Davis, A. Penck und in neuester Zeit der Mecklenburgische Geologe Geinitz mit eigenen Theorien hervorgetreten, während andere wie Ami Boué und R. Credner entweder der Hauptsache nach nur Kritik an den früheren Aufstellungen übten, oder zu einem vollständigen neuen System nicht gelangten. Indes kann, was ja auch in vielen anderen Fragen wissenschaftlicher Art der Fall ist, zur Zeit keine der genannten genetischen oder physiographischen Einteilungen Anspruch auf allgemeine Anerkennung erheben.

Ein neues System der Binnenseen in dem einen oder anderen Sinne aufzustellen, ist nun keineswegs meine Absicht, sondern ich will mich vielmehr im folgenden mit einer Seite der Binnenseekunde beschäftigen, die zwar bei den früheren Erörterungen und Untersuchungen mehr oder weniger gelegentlich berührt worden ist, aber doch meines Erachtens nicht diejenige Beachtung gefunden hat, welche sie verdient. Ich meine die Tiefe der Binnenseen und das Verhältnis, in welchem ihre Hohlformen zu der allgemeinen Bodenerhebung der Erdoberfläche stehen. Allerdings muß ich gleich von vornherein bekennen, daß auch meine Betrachtung nur eine lückenhafte sein kann und ich bitte, sie mehr im Sinne einer Anregung als einer ausgeführten Darstellung anzusehen. Lückenhaft sind nämlich meine Mitteilungen deshalb, weil die Kenntnis der Tiefenverhältnisse selbst der größeren Wasserbecken zur Zeit eine recht mangelhafte ist. Die Zahl der auf ihre Tiefe überhaupt untersuchten Binnenseen ist eine verhältnismäßig geringe und sie vermindert sich noch, wenn man diejenigen abzieht, deren Messung aus irgend einem Grunde nicht die Gewähr voller Zuverlässigkeit bietet. Ich möchte daher diese Gelegenheit benutzen, um zugleich die Bitte auszusprechen, daß alle, welche die Frage der Tiefforschung zu fördern vermögen, sich in dieser Richtung thätig erweisen. Denn in gewissem Sinne ist wie bei der Ethnographie mancher Völkerstämme auch hier Gefahr im Verzuge. Durch den Bildungsprozeß der Erde geschieht es ja, daß die Seebecken mehr und mehr aufgefüllt werden und nach und nach verflachend, verlieren sie im Laufe der Zeit an Tiefe. Und wie die meisten derselben früher viel tiefer als jetzt gewesen sein werden, am tiefsten aber in der Regel unmittelbar nach ihrer Entstehung, so wird eine Zeit kommen, wo viele derselben ihre Hohlform verloren haben. Auch unterliegt es keinem Zweifel, daß manche ehemalige Binnenseen als solche bereits verschwunden sind. Aus diesem Grunde ist eine möglichst baldige und sorgfältige Messung der Tiefe aller Seen auf der Erde dringend zu befürworten. Die Resultate derselben würden aber nicht nur den allgemeinen

Digitized by Google

Stand unseres absoluten Wissens von der Erde vermehren, sondern auch interessante Aufschlüsse über die Höhengleichung und die Reliefbildung von deren Oberfläche gewähren, sowie ohne Zweifel manche Rückschlüsse auf die geologische Entwickelung und Entstehung gewisser Terrainformen gestatten. In dieser Richtung bietet übrigens schon der heutige Stand unserer Kenntnis von den Tiefen der Binnenmeere, so mangelhaft er an sich auch sein mag, die Gelegenheit, manche nicht uninteressante Beobachtungen zu machen.

Als erste beachtenswerte Thatsache läßt sich aus den zur Zeit bekannten Tiefenverhältnissen der Binnenseen der Umstand ableiten, daß die Erdteile in Bezug auf die allgemeine Erhebung über den Meeresspiegel, die sogenannte absolute Höhe, sich ganz verschieden verhalten, einige derselben nämlich enthalten Hohlformen verschiedener Größe, welche mehr oder weniger weit unter das Niveau des als Nullpunkt betrachteten Meeresspiegels hinabreichen, andere dagegen haben gar keine solche Depressionen aufzuweisen. Zu der letzteren Gattung gehören in erster Linie Australien, und Amerika; abgesehen von den Korallenineilanden fallen unter diese Kategorie alle Inseln der Erde.

Was zunächst Australien anbelangt, so ist zwar keiner seiner Seen bezüglich seiner Tiefe untersucht worden; trotzdem ist aber nicht anzunehmen, daß sich submarine Depressionen hier vorfinden; denn alle größeren Seen gehören, soweit bekannt, zu den abflußlosen Salzpfannen, wie sie auch Südafrika enthält; sodann besitzen sie nur eine geringe Tiefe, ja sie trocknen in der langen regenlosen Zeit fast ganz aus. Zudem liegt ihr Wasserspiegel in einiger Höhe über dem Meeresspiegel, nämlich der Gairdner + 112,4 m, der Torrens + 72 m, der Eyre + 65,5 m (nicht 21 m wie H. Wagner in „Guthes Lehrbuch der Geographie" angibt).

Wenn nun Australien einige Becken in der Höhenzone wenigstens zwischen 50 und 100 m aufzuweisen hat, so fehlt diese Stufe in Südamerika ganz und gar, denn die kleinen Becken in der Nähe des sogenannten Sees von Maracaibo, sowie die Strandseen Brasiliens, besonders in der Provinz Rio Grande do Sul, können hier nicht in Betracht kommen; dasselbe gilt von den nicht besonders häufigen Salzpfannen der Pampas wie Urre Lauquen oder den Wasserbecken des Gran Chaco, welche in ihrem Wasserstande durchaus von den Flüssen abhängen, mit denen sie in mehr oder weniger inniger Verbindung stehen. Was aber sonst Südamerika an Binnenseen besitzt, das liegt alles im Gebirge und stellt nur relative Depressionen dar. Soweit bekannt, sind aber auch diese nicht beträchtlich, denn der Titicaca z. B., dessen Spiegel 3914 m hoch liegt, ist nur 230 m tief. Im übrigen sind die Anden arm an Seen; der Ostabhang der sog. patagonischen Anden hat allerdings eine Anzahl wirklicher Gebirgsseen von malerischer Schönheit aufzuweisen, aber schon in dem eigentlichen Argentinien nehmen sie wieder den Charakter der Salzpfannen — hier Salina genannt — an.

Sehr bezeichnend ist nun ferner der Umstand, daß man — die Korallenei lande ausgenommen — auf keiner einzigen ursprünglichen Insel eine absolute mit Wasser ausgefüllte Depression zur Zeit kennt. „Auf keiner ursprünglichen Insel" sagte ich mit besonderer Absicht, denn die Insel Großbritannien enthält allerdings eine Anzahl submariner Hohlformen, aber diese vermag meine Beobachtung nicht als falsch hinzustellen, da eben Großbritannien keine ursprüngliche Insel ist, sondern, noch in kurzer geologischer Vorzeit mit Europa zusammenhängend durch Meeresspülung von ihrem Hauptkörper allmählich abgetrennt wurde. Ebensowenig gehören die Korallenei lande zu den ursprünglichen Inseln; sie darunter zu rechnen, verbietet die Art ihrer Entstehung, wofür es gleichgültig ist, ob man sich Darwins oder Reins Theorie anschließt.

Eine Art Uebergangs- oder Zwischenform zwischen der Gruppe der depressionslosen Landkörper und der zweiten Gruppe der mit submarinen Hohlformen versehenen Kontinente bildet Afrika; insofern als der Norden des „schwarzen Erdteils" in der That einige Depressionen enthält. Es sind die bekannten Einsenkungen, von denen die eine, südlich des Plateaus von Barka gelegen, sich von der Oase Siwa nach Aubschila hin erstreckt, die andere von Gabes an der kleinen Syrte aus nach Westen gelegen in dem Schott es Melghigh, alias Melrirr, ihre tiefsten Stellen hat. Nach den Messungen der Rohlfsschen Expedition, 1873—74, zur Erforschung der libyschen Wüste liegt die Oase Siwa 32 m unter dem Meere, andere Stellen östlich von Siwa sollen noch tiefer, etwa bis 80 m sein, doch bedarf diese Thatsache noch genauer Messungen; jedenfalls liegt nach A. Steckers Untersuchungen die Oase Aubschila schon wieder 28 m über dem Meere. Diese übrigens wenig ausgedehnte absolute Depression folgt dem südlichen Steilrande der cyrenaischen Hochebene; sie wird im Norden von einer steilen etwa 150 m hohen Mauer aus jungtertiärem Grobkalk scharf abgeschnitten, während im Süden vereinzelte Kalkhügel und Dünen eine zwar weniger bestimmte, aber immerhin noch deutlich erkennbare Grenze bilden. Die Einsenkung zerfällt ihrerseits wieder in eine Anzahl größerer und kleinerer Becken, welche teils mit Salzwasser gefüllt, teils trocken sind. Niemals mündet ein Bach oder ein Fluß in diese Mulden und nirgends ist auch nur eine Andeutung eines einstigen Flußlaufes zu beobachten. Den Boden der trockenen Flächen bildet ein weicher von Salz und Gips erfüllter und von Feuchtigkeit durchdrängter Blättermergel, den Rohlfs als den ursprünglichen, ausstehenden Untergrund betrachtet. Die westliche Einsenkung, die sogenannte Depression der Schotts, welche in den Jahren 1874 und 1876 von Kapitän Roudaire näher untersucht und nivelliert worden ist, enthält dagegen noch ausgedehntere Wasserflächen. Man darf sie vielleicht als Reste eines einst größeren Binnensees ansehen, denn der Prozeß der Einschrumpfung geht noch beständig vor sich. Zur Zeit von Roudaires Messungen war der Spiegel des Schott

Digitized by Google

es Melghigh 25 m unter dem Meeresspiegel, seine Tiefe ist, soweit bekannt, unbeträchtlich. Fraglich erscheint es nun, ob die beiden nordafrikanischen absoluten Depressionen in dem Baue des Kontinentes verzeichnet waren, oder ob man sie als Abschnürungen der beiden Syrten, also als zum größten Teile ausgetrocknete Meerbusen, zu betrachten hat. Das letztere scheint bezüglich der Depression der Schotts ziemlich zweifelhaft, denn die geognostische Untersuchung des Riegels von Gabes hat ergeben, daß dieser nicht aus einer Dünenkette, sondern aus tertiären Kalksteinplatten besteht. Doch wäre es möglich, daß in einer regenreicheren Periode der Vergangenheit eine Wasserverbindung zwischen den Schotts und der kleinen Syrte vorhanden war; in diesem Falle hätte man es also mit einem abgeschnürten Meeresarme zu thun. Ueber die Entstehung der östlichen, also der sinaitischen Depression, vermag ich leider keinerlei bestimmtes Urteil abzugeben, denn wenn es auch feststeht, daß sie sich nach Westen hin zur großen Syrte hin öffnet, so ist mir doch von einer geologischen Untersuchung der betreffenden Küstenstelle nichts bekannt geworden. Urteilt man nur auf Grundlage der allerdings ebenfalls noch mangelhaft erforschten Höhenverhältnisse des Gebietes zwischen der großen Syrte und dem Nildelta, so könnte man geneigt sein, anzunehmen, daß ein schmaler Meeresarm hier durchging, wonach das Plateau von Barka einst eine Insel gewesen sein kann.

Abgesehen von den zwei nach Raum und Tiefe unbedeutenden submarinen Hohlformen ist der afrikanische Kontinent eine geschlossene, überall den Meeresspiegel überragende Landmasse, deren Einsenkungen, mögen sie Wasser enthalten oder nicht, nur den Wert relativer Depressionen haben. Denn auch die eine Stelle, welche man früher noch als absolute Depression glaubte annehmen zu dürfen, die Strecke el Dschuf, halbwegs zwischen Marokko und Timbuktu, ist durch die bekannte Reise des Geologen und Afrikaforschers O. Lenz beseitigt worden; der tiefstliegende Bezirk, den Lenz maß, in der Nähe des Wadi Teli, beträgt nämlich immer noch mindestens + 120 m und sowohl nördlich als südlich davon steigt das Terrain rasch zu 200 m und mehr an. Wenn nun auch gern zugegeben werden kann, daß es mit der Kenntnis der afrikanischen Seetiefen zur Zeit recht schlecht steht, so scheint doch andererseits keine Aussicht vorhanden, irgendwo noch eine absolute Depression zu finden. Darauf deutet sowohl die Reliefbildung Afrikas als auch die allgemeine Beschaffenheit seiner Binnenseen hin. Die Wasseransammlungen der Wüste Sahara sind natürlich nur ganz flache Salzpfannen; die Schotts des Atlas — von den früher genannten abgesehen — haben ausschließlich den Charakter relativer Hohlformen. Der Tsade wird mit Vorliebe als eine Lagune bezeichnet und ist nach den Ermittelungen des verstorbenen Dr. Nachtigal bei einer Meereshöhe von 253 m nur eben 5 m tief. Der Tana in Abessinien hat ausgesprochenen Gebirgscharakter und liegt, wenngleich bis zu 200 m tief, 1942 m über dem Meere. Was nun ferner die Seen der Aequatorialregion anbetrifft, so ist die Tiefe der Nilquellseen zwar unbekannt, aber die Höhenlage ihrer Spiegel — der Ukerewe mit 1270 m, der Mwutan mit 829 m — in Verbindung mit der allgemeinen Beschaffenheit der Umgebung — des Plateucharakters — schließt jeden Gedanken an das Vorhandensein von submarinen Hohlformen aus. Nicht anders steht es mit den Seen des Congostromgebietes; nur daß hier einige Tiefmessungen vorliegen, welche teilweise wenigstens eine größere Entschiedenheit des Urteils zulassen. Der Tanganika liegt 823 m hoch und ist 650 m tief, er stellt also die größte relative Einsenkung des riesigen centralafrikanischen Binnengebietes dar. Der Bangweolo ist bloß bezüglich seiner Höhenlage (1124 m) bekannt, desgleichen der Moero (ca. 900 m). Die beiden von Stanley neu entdeckten Flußseen südlich des Congo sind recht flach; als tiefste Stelle im Mantumba sand Stanley $9^3/_4$ m, im König Leopold II. sogar nur 7,3 m; der berühmte Stanley Pool endlich hat bei einer Höhe von 275 m (nach Dr. Pechuël-Loesche) ebenfalls eine geringe Tiefe. Weiter südlich folgt der Njassa, welcher bei einer Meereshöhe von 461 m gegen 195 m tief gefunden wurde; seine relative Depression bleibt also hinter der des Tanganika noch zurück. Was sich endlich südlich des Zambesi an Seen vorfindet, das sind fast ausschließlich Salzpfannen, über deren Charakter schon mehrfach gesprochen wurde. Zudem liegen sie, entsprechend den Erhebungsverhältnissen des südafrikanischen Plateaus, zum Teil recht hoch über dem Meere; der bekannte Ngami z. B. 857 m.

Darf man nun Afrika wegen seines die submarinen Hohlformen ausschließenden Plateaucharakters und bei der immerhin hinsichtlich ihrer Entstehung recht zweifelhaften Stellung der nördlichen Depressionen fast noch zu den depressionslosen Landmassen rechnen, so bleiben strenggenommen nur zwei zusammenhängende Erdräume übrig, welche absolute Einsenkungen in Form von Binnenseen besitzen. Diese sind die Nordhälfte Amerikas von der Panamalandenge an und Europa-Asien, letzteres bekanntlich die größte ununterbrochene Landfläche der ganzen Erde.

Sprechen wir zunächst von Nordamerika in der eben bezeichneten Ausdehnung, so besitzt dieses zwei räumlich voneinander weit getrennte Depressionsgebiete. Das eine stellt der Nicaragua-See dar, welcher bei einer Höhenlage seines Spiegels von 32,6 m eine Tiefe von 100 m hat; sein Hohlbecken reicht also etwa 57 m unter das Niveau des Oceans. Sieht man sich die geographische Lage dieser ziemlich großen Wasserfläche auf der Karte an, so scheint auf den ersten Blick das Vorhandensein einer submarinen Hohlform an dieser Stelle nicht wahrscheinlich, denn Centralamerika besteht bekanntlich aus einer Reihenfolge von Plateauabsätzen, welche von Panama aus in der Richtung von SW nach NO an Höhe zunehmen. Andererseits darf man aber nicht außer acht lassen, daß alle diese Plateaus mit zahlreichen Bul-

Digitized by Google

langgipfeln besetzt sind. Und als diese entstanden, konnte es wohl geschehen, daß ein gewisser Teil des ursprünglichen Tiefbodens von der allgemeinen Hebung ausgeschlossen blieb; andererseits kann aber hier auch der anderwärts öfter vorhandene Fall eingetreten sein, daß das Seebecken durch Einsturz unterirdischer Hohlräume seinen Ursprung fand.

Das zweite und weit größere Depressionsgebiet Nordamerikas liegt in gewissen Abständen von der Küste der Hudsonsbai entfernt und bezieht sich auf eine Anzahl der dort ausgebreiteten Seen, die freilich noch lange nicht alle in Bezug auf ihre Tiefe untersucht worden sind. Es beginnt im Osten mit dem Champlainsee mit — 93 m absoluter Depression und geht dann zu den großen kanadischen Seen über. Hier ereignet sich nun der merkwürdige Fall, daß der zweite derselben von Osten her, der Erie, mit seiner tiefsten Stelle noch 113 m über dem Meere liegt, während die vier übrigen mehr oder weniger unter das Niveau des Oceans hinabsinken, nämlich der Ontario — 105 m, der Huron — 128 m, der Michigan — 126 m und der Obere-See — 27 m. Von da nach NW verschwindet die Depression — wenigstens kann man sie zur Zeit nicht nachweisen, da die Tiefen der folgenden Becken des Wälder, des Winnipeg, des Wollaston, des Athabaska und des Großen Sklavensees nicht bekannt sind, bis sie in dem Großen Bärensee wieder hervortritt, dessen submarine Höhlung 13 m ausmacht. Was die eben genannten, nicht gemessenen Seen anbelangt, so wird wohl der Wälder keine absolute Depression verdecken, da sein Spiegel 317 m über dem Ocean liegt. Auch der Winnipeg hat noch 216 m Spiegelhöhe, der Athabaska nur 179 m, bei den anderen ist nicht einmal die Höhenzahl bekannt, doch ist die theoretische Möglichkeit, daß dieselben unter das Meeresniveau reichen, nicht ausgeschlossen, denn wie wir bei den europäischen und asiatischen Seen sehen werden, sind absolute Depressionen von mehr als 200 m wohl vorhanden. Jedenfalls ergibt trotz der lückenhaften Messungen die vorstehende Betrachtung das interessante Resultat, daß quer durch den Norden Nordamerikas ein System von Hohlformen liegt, welche anzudeuten scheinen, daß das Stück Land nordöstlich der Depressionenreihe vielleicht erst in späterer Zeit an den nordamerikanischen Kontinent herangerückt ist. Weiter führende Schlüsse an diese Erscheinung zu knüpfen, das verbietet der Mangel an entsprechenden geologischen Untersuchungen.

Am reichsten an absoluter Depression ist die Landmasse Europa-Asien und im einzelnen betrachtet übertrifft daran Europa den größeren Nachbar wieder um ein Bedeutendes. Da es nicht den Anschein hat, daß die submarinen Hohlformen Europas gerade mit denen Asiens in Korrespondenz stehen, so empfiehlt es sich, jeden Erdteil für sich zu behandeln.

In Asien kennt man drei Hauptdepressionsgebiete, welche eine umfangreiche Litteratur über sich herbeigeführt haben. Da ist in erster Linie die Jordanspalte zu nennen, deren Anfang leider sich nicht genau feststellen läßt, da die Tiefenzahl des Merons-spiels (+ 82 m) fehlt. Im See Genezareth (— 191 m der Spiegel und 350,5 m die Tiefe) ist der Boden bereits 441,5 m unter das Meeresniveau gesunken und im Toten Meere (— 392 m und 398,6 m) erreicht es sein Minimum mit rund 790 m. Von da steigt die Einsenkung im Ghor wieder an bis zu der Wasserscheide im Wadi el Araba, welche 240 m über dem Toten Meere liegt. Noch beträchtlicher als die Jordanspalte reicht das Becken des Kaspischen Meeres unter das allgemeine Niveau, denn der Boden desselben hat an seiner tiefsten Stelle eine absolute Depression von 925 m aufzuweisen, während diejenige des Aralsees nur 43 m beträgt. In die weitschichtige Diskussion darüber, ob der Kaspi als ein Relktensee aufzufassen sei und ob derselbe in früherer Zeit mit seinem kleineren, östlichen Nachbar in Verbindung gestanden habe, gedenke ich nicht einzugreifen. Die größte aller absoluten Depressionen nicht nur Asiens, sondern überhaupt der gesamten Erdoberfläche, würde der Baikalsee ausmachen, wenn die älteren Zahlen richtig wären, wonach sein Boden mehr als 1000 m unter das Meeresniveau reicht. Ist die von Klöden in der Seentabelle gegebene Zahl richtig, so steht er mit 878 m absoluter Depression in der Mitte zwischen dem Toten und dem Kaspischen Meere.

Die Betrachtung dieser Verhältnisse zeigt zunächst, daß Asien nicht nur an Raumgehalt und Höhe der Gebirge, sondern auch an Tiefe seiner Binnenseen die übrigen Erdteile weit übertrifft. Bedenkt man ferner, daß jene Depressionen zum Lande gehören, wenn sie auch verdeckt sind, so spannen sich die Extreme der Höhenverschiedenheiten auf der festen Erde noch weiter als sie ohne diesen Umstand sind und der Boden Asiens steigt von seiner als tiefst bekannten Stelle im Kaspi (— 925 m) bis zu der Spitze des Gaurisankar (8800 m) um den Betrag von 9725 m, vielleicht auch um noch mehr, wenn es nämlich sich bestätigen sollte, daß, wie der englische Tourist Graham andeutet, möglicherweise in dem zur Zeit unzugänglichen Nepal eine Hochgipfelgruppe vorhanden ist, welche den Gaurisankar an Höhe übertrifft.

Weit weniger Interesse bietet die Betrachtung der übrigen Binnenseen Asiens; abgesehen davon, daß nur noch sehr wenige hinsichtlich ihrer Tiefe bekannt sind, bieten sie alle nur die Erscheinung der relativen Depression dar und liegen meist beträchtlich über dem Meeresspiegel; diesem nahe kommt einzig noch der Chankai in der Mongolei, dessen Boden unter + 48 m liegen soll.

So kommen wir endlich zu Europa, das an räumlichem Umfang seiner Depressionen weit hinter Asien zurücksteht, während die Zahl derselben eine viel größere ist. Die einzelnen absoluten Tiefbecken ordnen sich hier zu vier Gruppen an. Diese sind die alpine, die großbritannische, die schwedische und die nordrussische; vereinzelt liegt eine einzige submarine Depression in Italien.

Die Alpen haben sowohl im Süden als im

Digitized by Google

Norden zu ihren Füßen submarine Hohlformen, wenn auch in ungleicher Zahl, aufzuweisen. Im Süden finden wir nämlich deren fünf, den Lago Maggiore mit — 657 m, den Luganer See mit — 8, den Comer mit — 216 m, den Iseo mit — 109 und den Garda mit — 229 m; im Norden dagegen läßt sich nur eine einzige auffinden, es ist der Hallwyler See, dem alle mir bekannt gewordenen Messungen eine Tiefe von 464 m, bei Spiegelhöhe von 454 m geben. Die Zahl erscheint auf den ersten Blick verdächtig, zumal wenn man in Betracht zieht, daß keines von den großen Seebecken auch nur annähernd eine solche Tiefe besitzt. Indes da auch der Zuger See sehr tief ist, wenn auch sein Boden noch + 27 m hat, so wird man bis auf weiteres die absolute Depression des Hallwyler gelten lassen dürfen. Die größeren alpinen und voralpinen Seen der Schweiz dagegen, die möglicherweise in der Vorzeit ebenfalls submarine Depressionen bildeten, sind jetzt so weit aufgefüllt, daß selbst ihre relative Vertiefung zum Teil nicht mehr beträchtlich erscheint. So hat der Genfer See seine tiefste Stelle in + 66 m Höhe, der Brienzer in + 355 m, der Vierwaldstätter in + 283 m, der Bodensee in + 332 m, der Zürcher in + 297 m, der Walen in + 269 m. Daß freilich die Tiefenzahlen keine unbedingte Zuverlässigkeit haben, ersieht man z. B. aus den Angaben für den Bodensee; abgesehen von der eben mitgeteilten Zahl aus Klödens Tabelle, nimmt Guthe-Wagners Lehrbuch die Spiegelhöhe zu 398 m die größte Tiefe zu 276 m an, woraus sich der Fußpunkt zu + 112 m berechnet; nach einer noch anderen Angabe würde hier eine absolute Depression von — 31 m vorliegen.

Bemerkenswert ist ferner die Thatsache, daß weder in den Westalpen noch in den Ostalpen eine absolute Depression vorhanden ist. Der Lac de Bourget nämlich hat seine tiefste Stelle in + 132 m, der Ammer See in + 298 m, der Starnberger in + 333 m, der Chiem-See in + 432 m, der Hallstädter in + 372 m, der Königsee in + 388, der Atter- oder Kammer-See in + 294 m, der Millstädter in + 303, der Tegernsee in + 473 m; der Fußpunkt der Ostalpen würde demnach in dem Millstädter See zu suchen sein.

Die Erörterung des zweiten europäischen Depressionsgebietes führt uns nach Großbritannien. Hier hat der Lake Windermere oder Winandermere in Westmoreland seine tiefste Stelle in — 38 m, der bekannte Loch Lomond in den schottischen Hochlanden bei — 202 m und der Loch Meß in Nordschottland sogar bei — 244 m. Irland dagegen ist depressionslos, denn seine tiefste Stelle liegt im Loch Neagh bei + 1,6 m; ohne Zweifel war aber in der Vorzeit eine größere Tiefe vorhanden, welche bis dahin aufgefüllt wurde.

Drittens kommen wir nach Skandinavien, das in seinen beiden Bestandteilen unter den Meeresspiegel reicht. In Schweden hat der Wener See seine tiefste Stelle bei — 45 m, der Wetter bei — 49 m und der Malär bei — 50,6 m, während der Hjelmar mit + 2 m das Meeresniveau überragt. Außerdem kommt in Betracht der Hornsee mit — 25 m; der Stor Aoon mit — 25 m, welcher sonst noch genannt wird, ist vielleicht derselbe. In Norwegen bietet nur der Mjösen das Beispiel einer submarinen Einsenkung dar; diese beträgt — 324 m.

Die vierte und letzte Depressionsgruppe findet man im nördlichen Rußland. Hier erreicht der Ladoga-See die Tiefe von — 30 m und der Onega die von — 138 m.

Ganz vereinzelt, und jedenfalls mit vulkanischen Erscheinungen zusammenhängend, ist der Lago Bracciano in Italien, dessen tiefste Stelle — 124 m beträgt.

Ueberblickt man nun zum Schluß noch einmal die Räume, welche submarine Depressionen enthalten, so lassen sich daraus einige für die allgemeine Erdkunde in Betracht kommende Beobachtungen ableiten. In erster Linie darf man sagen, daß sich submarine Hohlformen im allgemeinen auf plateauförmigen Landmassen nicht vorfinden. Der einzelne Fall, welcher dagegen zu sprechen scheint, der Nicaragua-See, erklärt sich aus der Wirkung der benachbarten Vulkane. Ferner, die absoluten Depressionen befinden sich zumeist in der Nähe von oder im Zusammenhang mit hoch aufgerichteten Gebirgen, so die Depressionen in den Alpen, die skandinavischen in nicht beträchtlicher Entfernung von den höchsten Fjorden, die schottischen bei den steilsten Bergen des Hochlands, die kaspische in der Nähe des Kaukasus und Elbrus, die baikalische nicht weit von dem 3490 m hohen Munko Sardyk, die Einsenkung der Schotts unmittelbar südlich vom Atlas, die nordamerikanischen liegen allerdings in weiterer Distanz von den Felsengebirgen, dagegen neigen sie nach den Alleghanies hin und nähern sich mit dem Großen Bärensee den nördlichen Felsengebirgen. Eine Sonderstellung nehmen in dieser Richtung nur zwei ein; dies sind die Jordanspalte und der Lago di Bracciano. Endlich verdient der Umstand Beachtung, daß auf der ganzen südlichen Halbkugel keine einzige absolute Depression des Landes vorkommt, während in dem ganzen Tropengürtel nur eine, nämlich der Nicaragua-See, beobachtet wird. Alle übrigen verteilen sich auf die gemäßigte Zone und zwar ordnen sie sich hier zu drei Hauptreihen nach den Parallelkreisen an; die südliche Reihe im Mittel an den 44.° n. Br. angefügt, umfaßt die kanadischen Seen, den Champlain, die alpinen Seen, den Kaspi und den Aral. Die mittlere Reihe mit den schottischen Seen und dem Baikal, wird von dem 56. oder 57.° n. Br. geschnitten; etwas nördlich von diesen Parallelkreisen liegen der Mjösen und die drei großen schwedischen Bassins. Die nördliche Reihe endlich, beinahe am Polarkreis gelegen, enthält den Großen Bären-See und den Hornsee.

Ob die eben namhaft gemachte Anordnung der absoluten Depressionen zufällig ist oder einem entweder noch latenten oder bereits ausgesprochenen Gesetze der Erdbildung entspricht, das vermag ich leider nicht anzugeben; für jede Belehrung aber, sei sie private oder öffentliche, würde ich dankbar sein.

Digitized by Google

Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen

unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

II.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen wenden wir uns zur Darlegung der verschiedenen im Laufe der Zeit in Anwendung gekommenen Beobachtungsmethoden. Die Aufgabe jeder derartigen Beobachtung besteht in der Herstellung des Potentiales auf einem Leiter, welches dem elektrischen Potentiale der umgebenden Luft gleichkommt. Ein bekannter Schulversuch wird uns zur Lösung dieses Problems leiten: Wenn ein etwa cylindrisch geformter isolierter Kondukto der Influenzwirkung von positiver Elektricität unterworfen ist, die sich dem einen Ende des Metallcylinders gegenüber befindet, so bildet sich auf der einen, dem influenzierenden Körper gegenüberstehenden Hälfte des Konduktors eine Schichte negativer Elektricität, auf der entfernteren Hälfte eine solche von positiver Elektricität. Das Potential, welches auf der Oberfläche des Konduktors herrscht, muß in allen Punkten des letzteren den gleichen Wert haben, denn nur dann wird der Leiter im elektrischen Gleichgewichte sein. Die beiden entgegengesetzten Elektricitätsschichten sind durch eine Linie, die sogenannte neutrale Linie, getrennt, in welcher keinerlei Elektricität sich befindet oder auf welcher — wie man sagt — die „elektrische Dichte" Null herrscht. Es ist nun klar, daß das elektrische Potential in dieser Linie denselben Wert besitzt, wie in der umgebenden Luft; denn wäre dies nicht der Fall, dann würde infolge der Verschiedenheit der Potentiale ein sogenanntes Potentialgefälle die Entstehung einer Elektricitätsschichte in der neutralen Linie veranlassen. Würde es möglich sein, die negative Elektricitätsschichte zu entfernen, so daß die neutrale Linie durch jenes Ende des Konduktors geht, welches der influenzierenden Elektricitätsmenge nahe steht, dann wäre der Konduktor in jenem Zustande, in welchem er das Potentialmaximum, nämlich das Potential der das erwähnte Ende umgebenden Luftschichten, erreicht hat. Es dürfte nun jedem Leser dieser Zeitschrift wohl bekannt sein, daß die Entfernung der Elektricitätsschichte aus dem Konduktorende, welches dem influenzierenden Körper nahe steht, in der Weise gelingt, daß man die erwähnte Stelle in eine Spitze ausgehen läßt, wie man es z. B. bei der gewöhnlichen Elektrisiermaschine von Winter zu thun pflegt. Die negative Elektricität erlangt in dieser Spitze eine derartige Dichte, daß sie den Konduktor verläßt und die influenzierende Elektricität neutralisiert. Es wird aber strenge genommen die Dichte der Elektricität, welche der influenzierenden Elektricität entgegengesetzt ist und sich noch auf dem Konduktor vorfindet, nur dann Null sein, wenn die Spitze eine vollkommene wäre, wenn sie, kurz gesagt, eine mathematische Spitze wäre.

Es gibt aber eine Reihe anderer Mittel, um diese Elektricität zum vollkommenen Verschwinden zu bringen. Würde man in dem erwähnten Falle des Metallcylinders, welcher der Influenzwirkung einer Elektricitätsmenge unterworfen ist, das mit der entgegengesetzten Elektricität versehene Ende mit einem Probescheibchen eine große Anzahl Mal berühren und nach jeder Berührung das Scheibchen in den neutralen Zustand versetzen, so wird man demselben Ziele nahekommen, als ob der Cylinder mit einer unendlich scharfen Spitze versehen wäre. Dieses Princip, welches in der Beobachtung der atmosphärischen Elektricität eine bedeutende Rolle spielt, ist von Sir William Thomson zur Konstruktion von sogenannten „Potentialausgleichern" in Anwendung gebracht worden. Anstatt des Probescheibchens, welches den Leiter sehr oft nacheinander berührt und wieder verläßt, benützt der geniale Physiker Metallknöpfe, welche im Kreise auf einer Ebonitscheibe angeordnet sind, die sich um eine durch ihre Mitte gehende und auf ihrer Ebene senkrechte Achse rasch drehen läßt. Als zu induzierenden Leiter verwendet man dießfalls ein Metallstäbchen, welches an diesen Knöpfen federt. Verbindet man das nicht an den Knöpfen anliegende Ende des Stäbchens mit einem Elektrometer, während man dem anderen Ende des ersteren den auf sein elektrisches Potential zu untersuchenden Körper nähert, so wird nach einigen Umdrehungen der Scheibe die elektrische Dichte am federnden Ende des Stäbchens Null sein und das Potential des letzteren wird einen Maximalwert erreichen, der ein bestimmter Bruch-

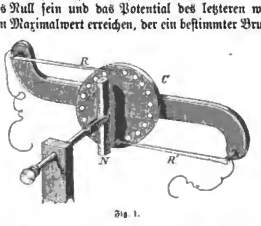


Fig. 1.

teil jenes des influenzierenden Körpers sein wird. In der vorstehenden Figur, welche dem berühmten

Digitized by Google

Thomsonschen Werke über Magnetismus und Elektricität entlehnt ist, ist der Versuch dargestellt, durch welchen man den Potentialunterschied an den Enden eines Turmalinkrystalles, welchen man erwärmte und abkühlen ließ, bestimmen kann. Bekanntlich bildet sich unter den letztgenannten Verhältnissen in P und N positive resp. negative Elektricität.

Ueberhaupt werden leitende Partikelchen, welche vom influenzierten Körper sich entfernen, zu demselben Ziele führen, wie das Probescheibchen oder die Metallknöpfe in den eben erwähnten Versuchen. Metallpulver, Flüssigkeitströpfchen, warme Gasströme erweisen sich in diesem Falle nützlich. Letztere wurden bereits von Beccaria, Volta, Saussure und anderen neueren Erforschern der atmosphärischen Elektricitätsverhältnisse in Gebrauch gezogen. Wenn man einen Konduktor nämlich isoliert und in leitende Verbindung mit einer Flamme bringt, die als eine äußerst feine Spitze angesehen werden kann, so lassen die gasigen Verbrennungsprodukte so lange Elektricität entweichen, bis das elektrische Potential der Flamme und des mit ihr in leitender Verbindung stehenden Konduktors gleich dem Potential der die Flamme umgebenden Luftmasse ist. Wenn man nun mit einem Elektrometer, mittels dessen man Potentiale, besser gesagt Potentialdifferenzen, genau messen kann, eine Metallstange, welche an ihrem oberen Ende mit einem entzündeten Dochte versehen ist, in metallischen Kontakt setzt, dabei aber Sorge trägt, daß die Metallstange sonst isoliert aufgestellt ist, so wird das Elektrometer das Potential jener Luftschichte anzeigen, in welcher die Flamme sich befindet. Diese Methode zur Beobachtung der Spannung der atmosphärischen Elektricität ist eine der ältesten; sie wurde von Volta 1787 in Anwendung gebracht und in dessen Briefen über die „elektrische Meteorologie" ausführlich beschrieben. Einige der dort gemachten Bemerkungen sind der Erwähnung wert: Volta fand, daß die Flamme an und für sich keine bemerkenswerte Elektricität liefert*) und daß das von ihm angewendete Elektrometer fast das doppelte Potential anzeigt, wenn man die von Franklin gebrauchte Metallspitze mit einer Flamme versieht, als wenn man die erstere allein anwenden würde. Man ersieht daraus recht deutlich die Unwirksamkeit der Metallspitzen, welche man früher allein gebrauchte, um die elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre zu studieren. Ferner beobachtete Volta, daß die Größe der Flamme keinen Einfluß auf das beobachtete Potential hatte, daß zwei Flammen, am Ende der Stange angebracht, dieselbe Elektricität lieferten wie eine, daß man ferner zu diesen Versuchen auch Körper verwenden konnte, welche ohne Flamme rauchten. In dem letzteren Falle war allerdings die Wirkung weniger scharf ausgeprägt. Erwähnt sei noch, daß zuweilen Volta bei seinen Untersuchungen anstatt eines Elektrometers eine Leydener Flasche benützte, die er mit der Beobachtungsstange in leitende Verbindung brachte.

Die Methode von Volta ist in unseren Tagen wieder von Thomson aufgenommen worden. Er versieht seine sogenannten „tragbaren" Elektrometer mit einer langen Stange, deren Ende entweder in einen mit Alkohol getränkten Docht oder noch besser in ein Stäbchen aufgerollten Papieres übergeht; dieses ist mit Bleinitrat getränkt. Sobald es brennt, faßert es sich regelmäßig in eine Spitze und die aus der Verbrennung stammenden Gase leisten denselben Dienst, wie eine Flamme, deren Unterhaltung mehr Schwierigkeiten bietet. Die Unterhaltung der Flamme und der Umstand, daß bei der Verbrennung Elektricität selbst entsteht, deren Wirkung jene der atmosphärischen Elektricität zum Teil verdecken kann, waren die Gründe, daß man heutzutage der Methode von Volta nicht mehr jene Aufmerksamkeit schenkt, wie ehedem.

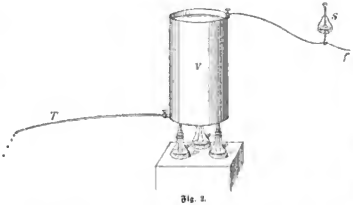


Fig. 2.

Thomson hat im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen einen „Wassertropfenapparat" in Anwendung gebracht. Er setzte das Elektrometer mit einem isolierten Metallgefäße in Verbindung, welches einen Vorrat von Wasser enthält; letzteres entweicht aus dem Reservoir durch eine feine Metallröhre in kleinen Tröpfchen. Nachdem man den Ausfluß eine Weile andauern ließ, befindet sich der ganze Apparat auf dem Potentiale jener Luftschichten, welche um die Ausflußöffnung herum liegen.

Einen derartigen Elektricitätsansammlungsapparat zeigt Fig. 2; derselbe ist von Mascart in Gebrauch gezogen worden; das geräumige Messinggefäß V ist mit einer Metallröhre T versehen, welche gegen 2 m Länge besitzt; dieses Gefäß ebenso wie die verbindenden Leitungsdrähte sind wohl isoliert, was Mascart durch seine Isolierungsfläschchen erreicht. Dieselben sind zweifacher Art: die einen, welche als Stützen dienen, bestehen aus einem Glaskolben, dessen Boden sich nach innen in einen Stab fortsetzt, welcher durch den Hals der Flasche geht. Der Boden des

*) Nach einigen Versuchen von Pouillet ladet sich der in der Luft verbrennende Körper mit negativer Elektricität, die Verbrennungsprodukte erscheinen positiv elektrisch.

Digitized by Google

Gefäßes ist mit konzentrierter Schwefelsäure bedeckt; mittels einer mit einem Hütchen versehenen Schleife, die längs des Stäbchens beweglich ist, kann man die Oeffnung der Flasche ganz verschließen. Die zweiten Isolierfläschchen, welche als Aufnehmer von zu isolierenden Leitungsdrähten bestimmt sind, bestehen ebenfalls aus einer kleinen Flasche, deren Boden sich in eine offene Röhre erhebt, welche einem Glasstocke den Durchgang gestattet, der an seinen beiden Enden mit Häkchen versehen ist; an dem ersteren ist die Isolierungsflasche aufgehängt, das untere Häkchen dient zur Aufnahme des zu isolierenden Drahtes. Der Boden dieser Isolierungsfläschchen ist selbstverständlich wieder mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllt.

Die bekannte Eigenschaft der Schwefelsäure, Wasser begierig aus der Luft zu ziehen, ist es, welcher man in diesen Apparaten, die ebenso sinnreich als einfach sind, die gute Isolierung der Stützen und Träger verdankt. Daß man auf ausgezeichnete Isolierung bei den Versuchen über atmosphärische Elektricität zu achten hat, ist bei der Delikatheit der Beobachtungen leicht begreiflich. Erwähnt muß noch werden, daß der Ausfluß der Flüssigkeit aus der Röhre so lange reguliert werden muß, bis der Wasserfaden in der Nachbarschaft der Röhrenmündung sich in Tropfen auflöst; denn nur dann ist die abgelesene Potentialgröße proportional dem elektrischen Potentiale der Luft am Ende der Ausflußröhre. — An Stelle des fallenden Wassers kann man auch, den früheren Bemerkungen entsprechend, Bleikügelchen, Metallpulver, Sand u. dgl. anwenden. Palmieri hat auch gelegentlich derartiger Beobachtungen die Asche des Vesuvs gebraucht. Seine Apparate sind durch obenstehende Figuren ersichtlich gemacht. Wurde unter normalen atmosphärischen Verhältnissen, bei welchen die Atmosphäre positiv elektrisch ist, das Ausströmungsgefäß A (Fig. 3) mit einem Elektroskope (etwa einem Fechnerschen) leitend verbunden, so zeigte das letztere in größerem oder geringerem Maße positive Elektricität an. Wurde jedoch das Elektroskop, wie es in der Fig. 4 dargestellt ist, mit dem Metallgefäße D, welches zum Auffangen der Flüssigkeit dient, verbunden, so zeigt es negative Elektricität an und es ist durch diesen hübschen Versuch dargethan, daß die Wassertröpfchen dem Ausflußgefäße negative Influenzelektricität, oder allgemeiner die Influenzelektricität erster Art entführen. Die soeben erwähnten Versuche wiederholte Palmieri zu einer Zeit, als der elektrische Zustand der Atmosphäre ein negativer war; dann waren die elektrischen Zeichen des Ausfluß- und Auffanggefäßes die entgegengesetzten als früher. Im ferneren Verlaufe seiner hervorragenden Untersuchungen ist Palmieri von dieser Beobachtungsweise der atmosphärischen Elektricität abgekommen und zwar aus Gründen, deren Angabe uns später wesentlich erscheinen wird. Die neuesten Methoden, unter ihnen jene unter Anwendung selbstregistrierender Instrumente, beruhen aber doch wieder auf den jetzt ausführlicher erörterten Principien und auf dem Gebrauch eines Ausflußapparates. Wir kommen gelegentlich der detaillierten Beschreibung der diesbezüglich von Mascart konstruierten Apparate auf diesen wichtigen Punkt zurück. — Beccaria hat seine Untersuchungen über atmosphärische Elektricität meist in folgender Weise angestellt: Ein 132 Fuß langer Draht, der gut isoliert war, wurde zwischen einem Schornsteine und einem Aste eines Kirschbaumes gespannt. Vom oberen Ende dieses Drahtes ging ein zweiter Draht aus, welcher mit einem Holundermarkkugel-Elektrometer, das im Laboratorium sich befand, leitend verbunden war. Zu Beginn jeder Beobachtung wurden die Kugeln durch Berühren mit der Hand in den neutralen Zustand versetzt. Nachdem die Berührung aufgehoben worden war, verflossen manchmal einige Sekunden, andere Male länger als eine Minute, bis die Pendel des Elektroskopes das Maximum ihrer Divergenz erreichten. Würde der elektrische Zustand der Luft ein konstanter und die Elektricitätszerstreuung Null sein, dann würde eine Berührung des Drahtes das elektrische Potential desselben auf Null reduzieren und letzteres würde unbegrenzt Null bleiben; der Apparat würde nur für die Variation elektrischen Zustandes der Atmosphäre empfindlich sein. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Elektrisierung des Drahtes und des damit verbundenen Elektroskopes in dem Versuche von Beccaria vor sich geht, muß zum Teil einer Elektricitätszerstreuung, die sich mit dem hygrometrischen Zustande der Atmosphäre ändert, zum Teil einer Menge elektrisierter Partikelchen, welche vom Winde bis zur Berührung mit dem Drahte getrieben werden, zugeschrieben werden. Durch diese Umstände wird das Potential des Drahtes rasch geändert.

Fig. 3.

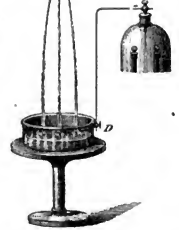


Fig. 4.

Digitized by Google

Hochofen-Schlacken.

Von

Dr. Walter Hoffmann in Wurzen.

Wie die meisten anderen naturwissenschaftlichen Disciplinen ihren Hauptaufschwung der Einführung des Experimentes verdanken, so hat auch die Mineralogie demselben eine ganz bedeutende Förderung zu verdanken. Solange man sich nur darauf beschränkte, das von der Natur gebotene Material zu untersuchen und solange wir nur darauf angewiesen waren, die spärlichen Fälle zu beobachten, in denen die Natur uns erlaubte, sie bei der Bildung der Mineralien und Felsarten zu belauschen, so lange war jeder Hypothese der weiteste Spielraum gelassen. Erst die willkürliche Darstellung von Rutil und Anatas vor dem Löthrohr ließen uns ihre Entstehungsbedingungen mit Sicherheit nachweisen, erst die künstliche Umschmelzung von Augit in Hornblende ließ uns die so oft beobachtete Umrandung von Augitkrystallen mit einer Hornblendezone mit Sicherheit erklären; erst dadurch, daß man Silikate in gewöhnlichem Wasser, Karbonate in Kohlensäure haltendem löste, wurde der bestimmte Nachweis erbracht, auf welche Weise diese Mineralien in die Klüfte und Spalten gelangt sind, in denen wir sie jetzt finden.

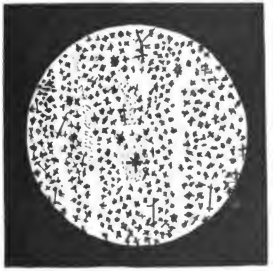


Fig. 1. Hochofen-Schlacke vom Mägdesprung im Harz.

Fig. 2. Hochofen-Schlacke vom Mägdesprung im Harz.

Solche Versuche sind nun freilich erst in letzter Zeit in größerer Zahl angestellt worden; dagegen muß man hierher auch jene Produkte der Industrie rechnen, die ursprünglich zu ganz anderen als mineralogischen Zwecken erzeugt worden sind: die Hochofenschlacken. Diese sind ja nichts anderes als Gläser, in denen wir Eisen, Kieselsäure, Thonerde und in geringen Mengen auch noch andere Stoffe finden. Es sind hier also gerade die Stoffe vertreten, die unsere häufigsten Mineralien zusammensetzen und in der That finden sich ziemlich häufig in diesen Schlacken Krystalle, welche wir auf bestimmte, uns längst bekannte Mineralien zurückzuführen vermögen. Doppelt interessant werden uns diese Kunstprodukte dadurch, daß, infolge der schnelleren Abkühlung an der Oberfläche, die Krystalle durch das Erstarren des Schmelzflusses auf den verschiedensten Stadien ihrer Entwickelung festgehalten worden sind und uns so ihre Entstehungsweise auf die deutlichste Art vor Augen führen. Es soll dies im folgenden an einigen Beispielen gezeigt werden.

Da ist zunächst eine schön grün gefärbte Schlacke, die ich gelegentlich einer Harzreise vom Mägdesprung mitbrachte; sie hatte dort zum Einfassen der Gartenbeete gedient. Ihr äußeres Ansehen war durchaus glasig und ließ kaum krystallinische Ausscheidungen erwarten; ein angefertigter Dünnschliff erwies das Gegenteil. Die Masse stak voll von kleinen, schwarzen, völlig undurchsichtigen Krystallembryonen (wenn ich so sagen darf), die alle mehr oder weniger regelmäßig ausgebildete, rechtwinkelige Kreuzchen darstellten; sie zeigten in ihrer Anordnung in schönster Weise die Fluktuationsstruktur, wie wir sie ja bei fast allen Obsidianen, Pechsteinen und sonstigen natürlichen Gläsern finden; Fig. 1 soll ungefähr ein Bild eines Dünnschliffes dieser Schlacke bei 250facher Vergrößerung geben.

Digitized by Google

Aus diesen kleinen, schwarzen Sternchen würde man kaum imstande gewesen sein, die Natur des ausgeschiedenen Minerales festzustellen; hier kamen nun andere Stellen des Präparates zu Hilfe. Mehrfach finden sich nämlich darin enorm große kreuzförmige Gebilde derselben Substanz; an die Schenkel des Kreuzes setzen sich wieder rechtwinkelig tropfen- oder stäbchenartige Gebilde an, während ähnliche Stäbchen am Kreuzungspunkt der Schenkel die rechten Winkel halbieren; Fig. 2 zeigt die Erscheinung annähernd und man braucht nur einmal die in Basalten und Laven so häufigen Ausscheidungen von Magneteisen gesehen zu haben, um nach der völligen Uebereinstimmung in der äußeren Gestalt auch diese Gebilde für Magnetit zu erklären.

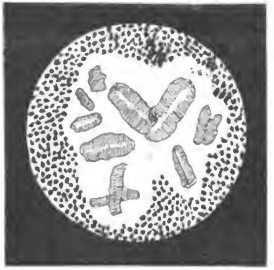


Fig. 3. Hochofen-Schlacke von der Marxhütte in Thüringen.

Eine andere Erscheinung zeigt die zweite Schlacke, die von der Marxhütte unweit Rudolstadt in Thüringen stammt. Dieses graugelbe Glas wies schon makroskopisch eine Anzahl von Knötchen und Pünktchen auf, die auf eine nicht homogene Ausbildung der ganzen Masse schließen ließ. Der Dünnschliff ergab eine von unregelmäßigen schwarzen Körnchen völlig durchsetzte Masse; nur hin und wieder ließen die Körnchen eine Art Hof frei, ähnlich wie wir dies bei krystallinischen Ausscheidungen in Pechsteinporphyren und ähnlichen Gesteinen sehen, und in diesem Hofe lagen nun Gebilde, die eben auf dem besten Wege gewesen waren, Krystalle zu werden, aber durch die Erstarrung der Masse mitten in ihrer Bildung unterbrochen worden waren; nur der innerste Kern hat hier wirklich Krystallnatur angenommen, wie die lebhaften Interferenzfarben bei der Betrachtung im polarisierten Lichte erweisen, zu beiden Seiten dagegen sehen wir Fasern sich an den Krystall anlegen, die eben im Begriff waren, sich der Masse des Krystalls einzuverleiben, als sie die eingetretene Abkühlung und Erstarrung daran hinderte. Auch diese Erscheinung findet sich in der Natur nicht selten, namentlich finden wir viele Hornblenden, bei denen wir noch sehen, wie die Nädelchen, Stäbchen und sonstigen Mikrolithen des Minerals eben im Begriff waren, sich einem schon vorhandenen größeren Krystall anzulagern, als sie, noch ehe sie ihr Ziel vollständig erreicht hatten, durch die Verfestigung der Masse an ihrem Platze fixiert wurden. Man kann hieraus erkennen, daß ein schon vorhandener Krystall keineswegs nur durch Anlagerung kleinster Teile, der Moleküle der Substanz, wachsen kann, sondern daß unter Umständen auch kleinere schon bestehende Kryställchen zu seiner Vergrößerung beitragen können, indem sie vollständig in ihm aufgehen.

Fig. 4. Schlacke aus der Gegend von Aue im Erzgebirge.

Fig. 5. Schlacke aus der Gegend von Aue im Erzgebirge.

Am weitesten vorgeschritten zeigt sich die Krystallbildung in einem dritten Stück, welches aus der Gegend von Aue im Erzgebirge stammt; die Schlacke wird dort vielfach zur Wegebesserung verwendet und erregt die Aufmerksamkeit durch ihr völlig obsidian-

Digitized by Google

artiges Aussehen, indem sie mit tiefschwarzer Farbe den bekannten Pechglanz und muschligen Bruch vereinigt. Die hier ausgeschiedenen Krystalle sind meist sehr gut ausgebildet und zeigen eine ganze Reihe von Erscheinungen, wie wir sie so häufig an natürlichen Vorkommnissen beobachten. Da sehen wir zunächst an dem großen Krystall in Fig. 4 jene eigentümliche Ausbildung der Krystallenden, wie wir sie z. B. in dem herrlichen Pechstein von Tormore auf der schottischen Insel Arran so schön beobachten können; es hat sich hier nämlich eine körnige Masse haubenartig über die beiden Enden hinweggezogen, dieselben vollständig einhüllend. Auch hierin hat man wohl Teilchen zu erkennen, die, chemisch mit der Masse des Krystalls gleichartig, eben im Begriff sind, sich mit demselben zu vereinigen. Eine ähnliche Deutung müssen wohl auch die Fransen erfahren, die sich an fast allen längs durchschnittenen Krystallen finden. Der größere Krystall in Fig. 4 zeigt aber noch eine zweite bemerkenswerte Erscheinung, es ist dies die eigentümlich trichterförmige Erfüllung mit der schwach körnigen Masse des umgebenden Glases, eine Erscheinung, wie sie ja vorzugsweise schön an Chiastolith gefunden wird. Die nämliche Erscheinung zeigen namentlich auch alle Querschnitte, und wenn wir hier auch nicht die merkwürdige trichterförmige Gestalt sehen können, so erkennen wir doch in allen einen Glaskern. Eine genauere optische Untersuchung des so künstlich erzeugten Minerals wurde nicht vorgenommen, indessen machte es den Eindruck einer monoklinen Substanz. Der allgemeine Habitus ist säulenförmig und neben der Säule sind namentlich das Ortho- und Klinopinakoid ausgebildet; ob auch das basische Pinakoid auftritt, konnte nicht festgestellt werden, da sämtliche Enden noch ausgefranst waren. Im allgemeinen bin ich geneigt, das Mineral für einen sehr blaß gefärbten Augit anzusehen; hierzu würde auch sehr gut der in Fig. 5 sichtbare Zwilling passen; derselbe würde nach dem schon 1830 von Naumann angegebenen Gesetze: Zwillingsebene eine Fläche der Hemipyramide P_2 gebaut sein.

Die Zahl dieser künstlich aber unfreiwillig dargestellten Mineralien ließe sich leicht noch um eine ganze Anzahl vermehren, jedoch mag es bei diesen sein Bewenden haben. Jedenfalls sieht man auch schon aus dieser kleinen Zahl der beschriebenen Schlacken, daß auch diese Kunstprodukte geeignet sind, über eine Anzahl merkwürdiger Erscheinungen im Mineralreiche Licht zu verbreiten.

Die Bierbrauerei in Belgien und England.

Von

Prof. Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

In den meisten Bier produzierenden Ländern, wie z. B. in Oesterreich und Deutschland, wird seit einer längeren Reihe von Jahren in der Bierbrauerei ausschließlich das Verfahren der Untergärung angewendet, d. h. die durch den Maischprozeß erhaltene, mit Hopfen gekochte, klare Würze wird nach Zusatz von Unterhefe einer niedrigen Temperatur, welche den Gärungsprozeß verlangsamt, ausgesetzt. In Belgien hingegen ist eine Art von langsamer Selbstgärung üblich, und in England hat sich durchweg die auch früher in Deutschland allgemein angewendete Methode der Obergärung erhalten, welche rascher verläuft und dem erzeugten Biere einen wesentlich anderen Geschmack verleiht. Deshalb sind auch die belgischen und englischen Biere in ihrem Geschmack von den deutschen Bieren vollständig abweichend und können dem durch den feinen Geschmad untergäriger Biere verwöhnten Trinker nur schwer munden. Doch auch die Art der Erzeugung der Würze ist in den genannten beiden Ländern von der in Deutschland üblichen Methode verschieden, weshalb eine, wenn auch flüchtige Darlegung des belgischen und englischen Brauverfahrens das Interesse manchen Lesers gewinnen dürfte.

Die renommiertesten Biersorten Belgiens führen die Namen Lambil, Faro und Mars. Zu ihrer Bereitung wird nicht ausschließlich Gerstenmalz verwendet, sondern es wird dieses teilweise, oft zur größeren Hälfte durch Weizen, oder auch durch Hafer ersetzt, und meistens wird auch ein Zusatz von Weizenspreu der Klärung wegen für notwendig gehalten.

Zur Herstellung der Bierwürze bedient man sich meist des Infusionsverfahrens, nach welchem das geschrotete Malz so lange mit heißem Wasser gemaischt wird, bis die Maische auf die Verzuckerungstemperatur von 70° C. gebracht wurde; oder auch häufig des Dickmaischverfahrens, wo die Verzuckerungstemperatur durch wiederholtes Kochen eines Teils der Maische und Zurückbringen in den Maischbottich erzielt wird. Die Maischen werden in Belgien sehr dick gemacht, da hier der Maischraum der Besteuerung unterworfen ist, und zwar beträgt die Steuer pro Hektoliter 4 Franken beim Infusions- und 6 Franken beim Dickmaischverfahren.

Es gilt in Belgien als Regel, die Würze von allen Güssen, durch welche die Zuckerbildungstemperatur nicht erreicht wurde, möglichst schnell von der Schrotmasse zu trennen, und erst dann die Maische längere

Digitized by Google

Zeit, bis 1½ Stunden, stehen zu lassen, wenn die Verzuckerungstemperatur erreicht ist. Zur Beschleunigung der Entfernung der ersten Würze dienen spitze, unten halbkugelige Körper aus Weidengeflecht, die man in die Maische bis auf den Seihboden des Maischbottichs drückt, und aus denen man die Würze mit kleinen kupfernen Schalen ausschöpft; in größeren Brauereien wird ein besonderer Apparat hierzu verwendet. Die ersten Würzen sind von ungelöstem Stärkemehl trübe, weshalb man dieses Maischverfahren das „Brauen auf trübe Würze" (à mout trouble) nennt. Die Lösung und Umwandlung dieses Stärkemehls erfolgt erst in der Pfanne, weshalb man die Temperatur unter fortwährendem Umrühren nur allmählich steigern darf.

Bei Anwendung sehr beträchtlicher Mengen von ungemalztem Getreide maischt man das Getreide nicht in dem Maischbottich mit dem Malze, sondern in einem besonderen Maischkessel. Die von dem Maischbottich zuerst gezogenen stärkeren Würzen werden mit Hopfen gekocht, die durch wiederholtes Auslaugen des Schrotes erzielten Nachwürzen werden entweder mit dem ersten Gusse vereinigt oder abgesondert. Die starke Würze, von der Dichte 12° B., liefert das stärkste Bier (in Brüssel unter dem Namen „Sechs-Sous-Bier" bekannt); man erhält aus je 200 Kilo Gersteumalz und Weizen 75 hl dieser Würze, welche drei Stunden lang mit 75 kg Hopfen gekocht wird. Aus derselben Maische erhält man noch 65 hl einer zweiten Würze von bloß 7° B., welche mit 35 kg Hopfen 2 bis 3 Stunden gekocht wird, und welche, für sich allein vergoren, das Marsbier liefert. Wird die ganze erste Würze mit etwa 10 hl der zweiten verdünnt, so entsteht das sogenannte Lambik, und mischt man die ganze erste mit der ganzen zweiten Würze, so erhält man den Faro.

Die Gärung dieser Würzen ist eine Selbstgärung und wird nicht durch besonderen Zusatz von Hefe, sondern durch die im Gärlokale in reichlicher Menge vorhandenen Keime des Hefepilzes eingeleitet. Die Würzen werden auf 10—12° C. abgekühlt, in offene Fässer von 2—3 hl Gehalt gefüllt und in kühlen Kellern oder Magazinen sich selbst überlassen. Nach mehreren Tagen, oft auch erst nach mehreren Wochen beginnt die Gärung, welche sich darin äußert, daß aus den Spundlöchern ein weißer Schaum tritt. Die Gärung dauert meist 8—10, ja selbst 18—20 Monate; während des ersten Jahres bleibt die Spundöffnung stets offen und muß daher Bier zeitweise nachgefüllt werden. An dieser Gärung, welche keine reine Alkoholgärung ist, beteiligen sich zahlreiche Organismen, es bildet sich eine größere Menge Milchsäure. Das Bier verliert den Hopfengeruch ganz, und erhält einen feinen, weinartigen Geruch; der Geschmack dagegen ist herb und unangenehm sauer, und muß erst durch eine besondere Zurichtung, durch das Verschneiden, das ist das Vermischen von älterem mit jüngerem Bier unter Zusatz von Zucker oder Sirup, verbessert werden. Diese Zurichtung ist eine specielle Kunst der belgischen Bierbrauer. Das Bier kommt erst nach zwei oder mehr Jahren zum Verkauf und zeichnet sich durch besonders große Haltbarkeit aus; auf der Hagenauer Ausstellung 1874 waren belgische Biere, welche in den Jahren 1816 und 1839 auf Flaschen abgezogen und noch gut erhalten waren.

Der eigentümliche Charakter der belgischen Biere, welchen der fremde Gaumen nicht leicht Geschmack abgewinnen kann, ist in der Zusammensetzung derselben begründet, welche sich durch hohen Alkohol- und Milchsäuregehalt, sowie sehr geringen Extraktgehalt auszeichnet. Der Konsum und auch die Produktion dieser specifisch belgischen Biere ist gegenwärtig in fortwährender Abnahme begriffen, während sich die Einfuhr fremder, namentlich deutscher Biere stetig hebt. Die Biereinfuhr hat sich seit dem Jahre 1860 verzehnfacht. Ueberdies sind bereits zahlreiche Brauereien in Belgien entstanden, welche untergäriges Bier nach bayerischer oder Wiener Art brauen und sehr guten Absatz erzielen.

Die in England gebrauten Biere sind unter dem Namen Porter und Ale bekannt; ersteres ist ein durch Farbmalz stark gefärbtes, fast schwarzes und sehr substantiöses Bier, letzteres hat eine helle Farbe. Beide werden nach dem Infusionsverfahren erzeugt. Zur Bereitung des Porters wird außer geschrotetem blassem Malz auch noch Farbmalz und braunes Malz, ferner noch ein Zusatz von Kolonialzucker verwendet. Für einen Guß von ca. 60 Barrels (98 hl) starker, 57 Barrels (ca. 93 hl) zweiter und 60 Barrels dritter Würze werden 17 Quarters (ca. 2420 kg) helles Malz, 3 Quarters (380 kg) Farbmalz und 3 Quarters (315 kg) braunes Malz, zusammen also etwa 3115 kg Maischgut, und dazu 14 Cwts*) (711 kg) Kolonialzucker genommen. Das geschrotete Malz wird nebst dem in 8 Barrels siedendem Wasser gelöstem Zucker in den Maischbottich gebracht, daselbst mit heißem Wasser mittels der Maischmaschine vermengt und dadurch auf eine Temperatur von 144° F. (62° C.) gebracht. Nachdem die Maische etwa 1½ Stunde ruhen gelassen wurde, läßt man die erste Würze ablaufen, welche eine ganz schwarze Farbe und eine Dichte von 23% Balling (34 Pfund Long) zeigt; mit der ersten Nachwürze auf 68 Barrels ergänzt, wird sie nun mit 56 engl. Pfund frischem Sussexhopfen und 133 engl. Pfund altem Hopfen gekocht, auf 60 Barrels eingedampft, abgeseiht und auf die Kühler gebracht.

Durch neuerliches Aufgießen von heißem Wasser wird nun eine zweite Würze und zwar 56 Barrels von 8,3% Balling erhalten, die mit dem bereits durch die erste Würze extrahierten Hopfen über eine Stunde gekocht wird.

Endlich wird noch eine dritte Würze durch einen letzten Nachguß von 60 Barrels erzeugt und diese mit dem bereits zweimal ausgekochten Hopfen, ferner mit 14 engl. Pfund frischem Sussexhopfen, sowie mit 4 Cwts (203 kg) Kolonialzucker durch 2 Stunden gesotten, wodurch die Würze noch 4,4% Balling zeigt. Die

*) Engl. Ctr.

Digitized by Google

erste Würze liefert den Porter, die zweite ein schwächeres Bier, Stout genannt, die dritte das Dünnbier.

Nach erfolgter Abkühlung der Würzen werden dieselben in drei Gärkästen (squares) gefüllt, welche vierseitig, aus Holz oder Schiefer gefertigt sind und einem gehäufeartigen Aufsatz aus Brettern, dessen Vorderwand abnehmbar ist, aufsitzen. In diesen Gärkästen werden die Würzen mit Oberhefe angestellt und zwar beim Porter mit 0,4 kg, beim Stout 0,9 kg und beim Dünnbier 0,4 kg per Barrel. Die Gärung verläuft bei einer Temperatur von 66 bis 80° F. und steigt der Schaum beim Porter bis zur Höhe von 60 engl. Zoll, und dient zum Zurückhalten desselben das aufgesetzte Gehäuse. Die Hauptgärung ist in 2 Tagen beendet und wird das Bier dann in die Reinigungsgefäße (unions) gefüllt, um in denselben die Nachgärung durchzumachen und von der Hefe getrennt zu werden. Diese Reinigungskästen fassen ca. 5 Barrels, sind Botticke mit geschlossenem Deckel, in welchem ein viereckiges Stück ausgeschnitten und zu einem Ausflusse geformt ist, aus dem die überlaufende Hefe ausgestoßen wird; meist sind 3—4 solcher Botticke zusammengestellt, und münden die Ausflußöffnungen der Hefe in eine gemeinsame Röhre. Am ersten Tage der Nachgärung ist der Ausstoß der Hefe ein sehr heftiger und geht auch etwas Bier mit, welches nachgefüllt werden muß. Die Nachgärung ist in 2 Tagen beendigt und wird das erhaltene Bier, welches keine Hefe mehr ausscheidet, abgezogen und entweder in große Lagerbottiche oder direkt in die Transportfässer gefüllt. Der in die Lagerbottiche gefüllte Porter wird ebenfalls nach einigen Tagen auf Transportfässer abgezogen, kann aber sowohl im Lagerbottich als auch in den kleinen Fässern über ein Jahr alt werden. Biere, die ein höheres Alter erreichen sollen, werden auch noch viel stärker eingebraut; die für den Export bestimmten Biere erhalten noch ca. 1 Pfund feinen Hopfen ins Transportfaß nachgefüllt, was dem Biere ein feines Aroma verleiht.

Zur Herstellung der Ale wird nur blasses Malz verwendet und zwar werden für einen Sud von 82,5 Barrels erster Würze von 23% Balling und 68 Barrels Nachwürze von 4,8% Balling 4130 kg Malz eingemaischt. Das Einmaischen erfolgt durch Zusatz von heißem Wasser, bis die Temperatur von 65° C. (149° F.) erreicht ist, worauf die Maische ¾ Stunden der Ruhe überlassen und dann die erste Würze abgeläutert wird. Diesem Sude werden circa 115 kg Kenter Hopfen, zu gleichen Teilen frischer und vorjähriger Ernte, zugesetzt und während des Kochens 1100 kg Stärkezucker eingetragen; nach dreistündigem Sieden wurde die Würze abgeseiht und auf die Kühler fließen gelassen. Die Nachwürze wird nun in den Kessel gepumpt und mit dem bereits ausgekochten Hopfen durch 3 Stunden gesotten; dieselbe zeigt noch einen Extraktgehalt von 4,3% Balling.

Die beiden Würzen werden nach erfolgter Kühlung in die Gärkästen abgelassen und daselbst mit Hefe angestellt, und zwar wird per Barrel Würze ca. 1 engl. Pfund Hefe zugesetzt. Die Gärkästen haben die gleiche Einrichtung wie für die Portergärung, können jedoch auch mit verstellbaren Ueberlauftrichtern zum Abfließen der Hefe versehen sein, damit das Bier in den Kästen auch die Nachgärung durchmachen kann. Beide Gärungen sind in 4 Tagen beendet; die Ale wird trotzdem noch in Reinigungskästen gefüllt, damit etwa enthaltene Hefe sich noch absetzen kann. Die starke Ale wird ebenfalls lange Zeit, 1—2 Jahre, in kleinen Fässern abgelagert, die schwache Ale gleich dem Stout und dem Dünnbier sogleich an die Konsumenten abgegeben.

Was die Bierproduktion betrifft, so steht England sämtlichen Bier produzierenden Ländern voran; 1880 bestanden in England nicht weniger als 169 343 Brauereien, von denen jedoch bloß 2648 fabrikmäßig betrieben werden; die größten Brauereien sind die von Gennes in Dublin, Baß u. Co., Sam. Allsopp and Sons, beide in Burton on Trent; Trumann, Hanbury u. Co. in London, welche jede einzelne ca. 1 Million Barrels = 1,5 Millionen hl Bier erzeugen. Im Jahre 1879 wurden 51,5 Millionen Bushel (1 Bushel = 36,3 l) Malz versteuert und überdies mehr als 1 Million engl. Ctr. (1 Ctr. = 50,8 kg) Zucker verbraut. Bis Ende 1879 wurde die eingeweichte Gerste versteuert und zwar per Bushel trockene Gerste 2 Schilling 8 11/20 Pence (= 2,5 Mark) bezahlt. Von 1880 angefangen, ist auch in England die Würzesteuer eingeführt und bezahlt 1 Barrel Würze von 1,057 Dichte 6 ℔ 3 ℥ (= 6,25 Mark). Im Jahre 1880 wurden rund 48 Millionen hl Bier erzeugt, von welchen 7,3 Millionen £ Steuer entrichtet wurden. Die Bierausfuhr betrug 1880 411 856 Barrels im Werte von ca. 1,7 Millionen £, die Biereinfuhr hingegen ist ziemlich gering, betrug im Jahre 1879 7183 Barrels im Werte von 28 135 £. Die englische Bierbrauerei ist nicht in großem Fortschritte begriffen, da das englische Bier an vielen Exportplätzen durch das deutsche verdrängt wird; auch in England selbst beginnt sich das deutsche Bier einzubürgern und bestehen bereits einige Brauereien, die nach deutscher Methode Bier auf dem Wege der Untergärung erzeugen.

Digitized by Google

Lokomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize.

Von

Privatdocent Dr. Fisch in Erlangen.

Die Lebensthätigkeit der Pflanze ist durchaus an die Wechselwirkung mit der Außenwelt geknüpft, durch welche Nährmaterialien geliefert und überhaupt die allgemeinen Bedingungen gewährt werden, die es dem Organismus ermöglichen, in der ihm specifischen Weise seine Entwickelung und Thätigkeit zu vollziehen. Während ihres Lebenslaufes ist aber die Pflanze durch den Wechsel äußerer Verhältnisse vielfachen und zum Teil bedeutungsvollen Reizwirkungen ausgesetzt, auf die mit Bewegungen und anderweitigen Vorgängen in mehr oder weniger auffälliger Weise geantwortet wird. Als solche auslösende Reize kennen wir nun seit lange sowohl Imponderabilien als materielle Einwirkungen. Licht, Wärme und Elektricität, die Massenanziehung unserer Erde (Geotropismus) seien von jenen genannt. Der Einfluß des Sauerstoffs auf die Bewegungen der Bakterien, die Anziehungskraft organischer Nährstoffe auf Saprolegniaschwärmsporen und Spaltpilze 2c. mögen als Beispiele materieller Reizungen dienen. Durch Strasburger war, nachdem Thuret bei den Oogonien verschiedener Meerestange Aehnliches angedeutet, zuerst auf die Anziehung aufmerksam gemacht, welche die aus dem Archegoniumhals des Farnkrautes ausgestoßene Schleimmasse auf die Spermatozoiden ausübt. Diese und verwandte Erscheinungen ursächlich zu prüfen, machte sich in neuester Zeit Pfeffer zur Aufgabe und zwar, wie vorgreifend bemerkt sein mag, mit glänzendem Erfolge*). Das Resultat gipfelt in der Thatsache, daß Apfelsäure, frei oder an Basen gebunden, jene anziehende Wirkung bei den Farnkräutern ausübt.

Die Untersuchungsmethode Pfeffers bestand darin, daß er zu der Spermatozoiden enthaltenden Flüssigkeit ganz feine und kurze Glaskapillaren schob, die mit der betreffenden Lösung angefüllt waren. Dabei zeigte sich dann die Reizwirkung sofort in der Weise, daß die Spermatozoiden aus ihrer vorherigen Bewegungsrichtung abgelenkt wurden und, allerdings ohne eine Beschleunigung zu erfahren, der Mündung der Apfelsäure enthaltenden Kapillaren zustrebten, in dieselbe eindrangen und sich in großer Menge anhäuften. In der um die Mündung der Kapillaren sich bildenden Diffusionszone zeigte sich eine Abstufung der Reizwirkung, der jeweiligen Konzentration der Flüssigkeitsschicht entsprechend.

Wie bei allen Vorgängen, wird auch hier eine Reaktion erst bei einer gewissen endlichen Größe des veranlassenden Reizes bemerklich, und zwar wurde der Schwellenwert der Reizwirkung der Apfelsäure erreicht, wenn die zugeschobene Kapillare eine Lösung von 0,001 % Apfelsäure enthielt, wobei es gleichgültig war, ob die Säure frei oder in Gestalt eines Salzes zugesetzt wurde. Geringere Konzentrationsgrade hatten keine entschiedene Einwirkung.

Daß übrigens die zur Reizung der Samenfäden nötige Menge Apfelsäure äußerst gering ist, geht daraus hervor, daß von der an sich schon so verdünnten Kapillarflüssigkeit eine nur ganz geringe Menge genügt, um die lokomotorische Richtungsbewegung zu bestimmen. Pfeffer rechnet aus, daß in einem Versuche sicher nur ein geringer Bruchteil von 0,000,000,284 mg Apfelsäure jenen Einfluß hervorrief.

Mit zunehmender Konzentration der Lösung macht sich endlich eine abstoßende Wirkung bemerklich. Dieselbe wird zwar allgemein durch die höhere osmotische Leistung der Stoffe bedingt sein, indessen könnten daneben noch sehr wohl specifische abstoßende Reize zur Geltung kommen. So fliehen die Samenfäden der Farne Säuren und Alkalien, und konzentrierte Lösungen neutraler apfelsaurer Salze wirken, außer durch ihre Konzentration noch specifisch abstoßend. Außer Apfelsäure und ihren Salzen wirkte nur noch Maleinsäure ähnlich, jedoch in weit schwächerem Grade.

Die in uns hinsichtlich des Verhältnisses von Reiz, Reizzuwachs und Empfindung bestehenden Beziehungen, die als Webersches oder psychophysisches Gesetz bezeichnet werden, gelten auch als Ausdruck für das Verhältniß zwischen Reiz und Reaktion der Samenfäden der Farne. Pfeffer stellte fest, daß, um merkliche Reaktion zu erzielen, der Zuwachs des Reizes (Konzentration der Lösung) stets in demselben Verhältnis stehen muß zu der Reizgröße, zu der er hinzukommt, daß also die Empfindung (Reaktion) in arithmetischer Progression zunimmt, während der Reiz sich in geometrischer Progression steigert.

Daß die Reizursache durch die specifische Natur der Stoffe, nicht durch die Diffusionsbewegung bedingt werde, geht daraus hervor, daß die Samenfäden nach der konzentrierteren Lösung hin sich bewegen, also der Diffusionsströmung entgegen. Ob dabei nur die Wimpern der Spermatozoiden oder der ganze Körper gegen die chemischen Reize sensibel ist, blieb unentschieden. Indessen steht fest, daß die Wimpern der Samenfäden gegen Kontakt empfindlich sind. — Die Art und Weise, wie Pfeffer dazu kam, die Apfelsäure (und Maleinsäure) als das specifische Reagens herauszufinden, bleibe hier un-

*) Untersuch. aus d. bot. Instit. zu Tübingen I, 3. 1884.

Digitized by Google

berücksichtigt. Angefügt sei nur noch, daß der zwingende Beweis, daß auch im Archegoniumschleim Apfelsäure das anziehende Mittel sei, nicht erbracht werden konnte, wiewohl die dafür bestehende Wahrscheinlichkeit sehr groß ist.

Von allen anderen untersuchten höheren und niederen Kryptogamen zeigte nur noch die Gattung Selaginella (S. erythropus) eine ähnliche Beeinflussung ihrer Samenfäden durch Apfelsäure und apfelsaure Salze. Die Empfindlichkeit derselben ist ebenso groß, wie die derjenigen der Farne, genauere Bestimmungen der Reizschwelle wurden indessen nicht ausgeführt. Für Marsilia konnte ein specifisches Reizmittel nicht entdeckt werden, indessen spricht das Verhalten ihrer Samenfäden für das Vorhandensein eines solchen, wie überhaupt bei allen Gefäßkryptogamen das Eindringen der Spermatozoiden in das Archegonium durch ein solches bewirkt werden wird. — Nachgewiesen ist dies ferner für die Laubmoose, bei denen Pfeffer den Rohrzucker als das Anziehungsmittel erkannt hat. Die Empfindlichkeit der Samenfäden von Funaria, die Pfeffer hauptsächlich untersuchte, gegen Rohrzucker gibt derjenigen der Farnkräuter gegen Apfelsäure nichts nach. Als Reizschwelle wurde ebenfalls ein Gehalt von 0,001% Rohrzucker in der Flüssigkeit erkannt. Bei Lebermoosen blieben alle Bemühungen, ein specifisches Reizmittel aufzufinden erfolglos, obgleich ein solches auch hier vorhanden sein muß. Das Gleiche ergab sich für Chara und die Schwärmsporen mehrerer Algen, sowie für die Bewegungen einiger Volvocineen.

Für schwärmende Spaltpilze ist jeder gute Nährstoff ein anlockendes Reizmittel. Es kommt also diesen Organismen ein allgemeines Unterscheidungsvermögen gegen ein Mehr oder Weniger von Nährstoffen zu, sowie sie auch bekanntlich ihre Richtungsbewegungen nach dem Sauerstoffbedürfnis regulieren. Für die Schwärmsporen von Saprolegori konstatierte Pfeffer anziehende Reizwirkung durch Fleischextrakt, wie auch Trepomonas agilis, eine Flagellate, dadurch angelockt wird.

Zum Schluß seiner wichtigen und interessanten Arbeit stellt Pfeffer einige der erhaltenen Resultate zusammen. Wir wollen nur das Wesentlichste herausheben: Die specifischen chemischen Reizwirkungen sind der Bedeutung und Lebensweise der betreffenden Organismen entsprechend, denn die Samenfäden werden dadurch zu der Eizelle, die Spaltpilze und Schwärmsporen von Saprolegnia zu ihrer Nahrung geführt, während das Fliehen höher konzentrierter Lösungen Schutz gegen die nachteiligen Wirkungen dieser gewährt.

Das in dem sich entleerenden Inhalt des Halskanals der Archegonien befindliche Reizmittel hat im allgemeinen die Aufgabe, die ohnehin in die Nähe des Archegoniums oder der Eizelle kommenden Samenfäden zu der Eizelle zu führen. Die gleichzeitig entleerten schleimigen Stoffe nutzen dadurch, daß sie das Wegwaschen des löslichen Reizmittels erschweren und durch Verlangsamung der Bewegung schnell heranschießender Samenfäden deren Eindringen in den Halskanal befördern. — Die Reizmittel für Samenfäden sind specifisch verschieden, doch scheint, nach den Erfahrungen an Farnen und Moosen, in dem engeren Verwandtschaftsbezirke derselbe Stoff als Reizmittel zu fungieren. Bei Marsilia, Chara etc. scheint das Reizmittel wesentlich nur zur Leitung der an dem Schleim der Sporen und Eiknospen festgehaltenen Samenfäden zu dienen. Ueber diesen Schleim hinaus ist jedenfalls die anziehende Wirkung eine äußerst geringe. Es sind das offenbar Anpassungen an die den submersen Pflanzen gebotenen Verhältnisse.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Botanik.

Von

Prof. Dr. Ernst Hallier in Halle a. S.

Systematik. Pflanzengeographie. Morphologie. Zellenlehre. Histologie und Organologie. Physiologie. Biologie.

Die Bedeutung unserer Kolonialbestrebungen für die Naturwissenschaften, vor allen übrigen für die Botanik, macht sich nach zwei Richtungen hin geltend, die wir als theoretisch und praktisch unterschieden können. Die beiden den Naturforschern in den deutschen Kolonien gestellten Aufgaben bestehen erstlich in der möglichst genauen und umfassenden Erforschung der Pflanzenwelt der deutschen Schutzgebiete, und zweitens in der Erteilung praktischer Ratschläge zur zweckmäßigsten Verwertung von Grund und Boden in denselben. Zur Lösung dieser letzten Aufgabe ist aber vor allen Dingen eine umfassende Kenntnis der Floren und der Klimatologie der ganzen Erde erforderlich, und es läßt sich nicht leugnen, daß die Botaniker der Systematik und Floristik wieder mehr Aufmerksamkeit zuwenden.

Moriz Willkomm, in dieser Richtung bereits bekannt durch seine Bearbeitung der für den Unterricht so wertvollen Naturgeschichte der Pflanzen für Schulen, hat im Anschluß hieran einen auch in größeren Kreisen brauchbaren „Bilderatlas des Pflanzenreichs" (Eßlingen, J. F. Schreiber, 1884) herausgegeben. Denselben Bestrebungen begegnen wir bei fast allen anderen Kulturvölkern und bei einigen derselben mit weit größeren Mitteln und daher auch

Digitized by Google

mit größerem Erfolg als bei uns. So hat z. B. in Frankreich H. Baillon seinem großen Kupferwerk „Histoire des plantes“ neuerdings den 8. Band hinzugefügt, welcher die Kompositen, Campanulaceen, Cucurbitaceen, Loaseen, Passifloreen, Begoniaceen umfaßt (Paris 1885, Hachette u. Co.)

Rümpters Ausgabe von Försters Handbuch der Kakteenkunde (Leipzig, J. F. Möller 1885) befindet sich nun vollständig im Buchhandel als ein schönes, allen Kakteenfordern unentbehrliches Hilfsmittel. Die anatomischen Verhältnisse dieser hochinteressanten Pflanzengruppe hat zuerst Scheiden einer genaueren Untersuchung unterworfen. Einen dankenswerten Beitrag dazu gibt eine Dissertation von Caspari, indem sie eine Untersuchung der Trichome und der Stachelm mittelst (Beiträge zur Kenntnis des Hautgewebes der Kakteen. Von H. Caspari, Halle 1883). Die Kompositen bieten als die größte aller phanerogamischen Pflanzenfamilien in biologischer und pflanzengeographischer Hinsicht ein ganz besonderes Interesse. Namentlich haben die Vorrichtungen zur Verbreitung der Früchte bei ihrer Aussaat von jeher die Aufmerksamkeit der Forscher rege gehalten. M. Stranfeld hat dieses Thema im Zusammenhang bearbeitet. (Ueber einige Verbreitungsmittel der Kompositenfrüchte, Wien 1885.) F. Buittemin sucht die Systematik der Kompositen bezüglich ihrer anatomischen Eigentümlichkeiten zu prüfen (De la valeur des caractères anatomiques des Composés, Paris 1884), ein Bemühen, dessen Erfolg wegen der großen Mannigfaltigkeit der anatomischen Verhältnisse in dieser Familie kein ganz befriedigender und durchgreifender sein kann.

Die Familie der Koniferen hat wegen ihrer morphologischen und pflanzengeschichtlichen Bedeutung als Hauptvertreterin der Gymnospermen und als eine der ältesten Pflanzenfamilien überhaupt von jeher nach den verschiedensten Richtungen hin das größte Interesse erregt und wir haben der auf sie bezüglichen Arbeiten noch mehrfach Erwähnung zu thun. Hier sei nur an eine Arbeit von A. Kramer erinnert (Flora 1885, Nr. 29), welche „Beiträge zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte und des anatomischen Baues der Kupressinen und der Placenta der Abietineen“ liefert.

Fr. Strasau (Englers botan. Jahrb. 1885 Nr. 1) bearbeitete die Entwickelungsgeschichte der europäischen Eichenformen.

Die Biologie der fleischfressenden Pflanzen setzt beständig verschiedene Kräfte in Bewegung. So hat P. Zipperer in seiner Dissertation (Erlangen, 1885) über die Saraceniaceen gearbeitet.

Die pflanzengeographisch und phylogenetisch so wichtige Frage nach dem Ursprung der Kulturpflanzen hat von E. Hackel durch Untersuchung der kultivierten Sorghumformen und ihrer Abstammung (Englers bot. Jahrb. 1885, Bd. 7, Heft 1) eine Bereicherung erfahren. E. Tang studierte das Endosperm einiger Gramineen (Wien 1885, C. Gerolds Sohn). M. J. Besque zeigt, daß bei den Abteilungen der Hypericineen, insbesondere bei den Vismieen, das Blatt gewisse übereinstimmende anatomische Charaktere zeigt (Comptes rend. des séances de l'acad. des sciences Paris 1885*). Auch der anatomische Bau der Loranthaceen, der seit Schachts Untersuchung so zahlreiche Forscher beschäftigte, hat wieder eine Bereicherung erfahren durch Marktanner-Turneretscher (Zur Kenntnis des anatomischen Baues der Loranthaceen, Wien 1885, C. Gerolds Sohn). Die Lythrarieen hat C. Koehne (Englers botan. Jahrb. 1885 Heft 1) in ihrer geographischen Verbreitung geschildert. Eine Arbeit von mehr biologischer Bedeutung lieferte Th. Schube (Beitr. zur Kenntn. blattarmer Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Genisteen, Breslau 1885), indem er zeigte, wie manche Genisteen und andere Pflanzen durch Reduktion ihrer Blätter die Verdunstungsverluste herabmindern und wie sich bei solchen Gewächsen das Verhältnis des assimilierenden Gewebes zum mechanischen Gewebe gestaltet. F. Debray studierte den Gefäßbündelverlauf und den anatomischen Bau der verschiedenen Gruppen der Piperaceen (Étude comparative des caractères anatomiques et du parcours des faisceaux fibro-vasculaires des Pipéracées, Paris 1886). Eine gründliche Monographie der Gattung Clematis verdanken wir dem durch seine Weltreise bekannten Naturforscher Otto Kunze (Bot. Verein der Provinz Brandenburg, Berlin 1885, Bd. 26). Sie wird um so sicherer die Anerkennung aller Systematiker erwerben, als Kunze seine früheren heterogenen Ansichten aufgegeben und sich bezüglich der Speciesabgrenzung den Ansichten der Mehrzahl der modernen Forscher angeschlossen hat. Die Rosaceen sind augenblicklich die Schoßkinder der Systematiker und haben auch in letzter Zeit zahlreiche Bearbeiter gefunden. M. Singer verdanken wir ein „Dictionnaire des roses“ (II Bde., Brüssel 1885). Der bekannte elsässische Florist H. Waldner hat sich das große Verdienst erworben, die europäischen Rosentypen zu bearbeiten (Zahern im Elsaß 1885, O. Mallinckrodt). Einen kleineren „Beitrag zur Kenntnis einiger Arten der Gattung Rosa, Wien 1885 lieferte H. Braun. Focke, der durch sein Werk über Rubus so bahnbrechend wirkte, hat eine neue Bearbeitung dieser formenreichen Gattung herausgegeben: Die westeuropäischen Rubusformen und ihre Verbreitung. Bremen 1885.

Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers hat von Kirchner und Blochmann eine Bearbeitung erfahren. Bis jetzt ist der erste Teil, enthaltend die Pflanzen, von Kirchner bearbeitet, erschienen, welcher dem in zweiter Auflage erschienenen bekannten Werkchen von Cyferth vorzuziehen sein dürfte. Der für die Systematik der Pilze ununterbrochen thätige und durch seine populäre Darstellungsweise rühmlichst bekannte britische Schriftsteller M. C. Cooke arbeitet fleißig an einem größeren Kupferwerk über Pilze, von welchem T. 33—36 erschienen sind unter dem Titel: Illustration of british fungi. London 1885. Auf dem Gebiet der Pflanzengeographie ist die Arbeit eine so emsige und allgemeine, daß wir von der großen Zahl der Veröffentlichungen nur einige der wichtigeren namhaft machen können.

Von J. Palacky ist der zweite und dritte Band seiner pflanzengeographischen Studien, als Erläuterung zu Hooker und Benthams Genera plantarum erschienen (Prag 1885). H. Hoffmann in Gießen setzt seine fleißigen phänologischen Studien (Bot. Ztg. 1886, 69) unermüdlich fort. W. Rothes Arbeit (Die Verbreitung der Pflanzen

*) Künftig abgekürzt: C. r. Paris 1885.

Digitized by Google

im allgemeinen und besonders in Bezug auf Deutschland. Hannover 1884, Helwing) möchten wir größere Ausführlichkeit wünschen.

Die europäische Flora hat ein ganzes Heer von Bearbeitern gefunden. A. Clavaud gab von seiner „Flore de la Gironde“ den 2. Fascikel heraus (Bordeaux 1885), welcher die Calycifloren enthält. Von Husnets „Muscologia gallica“ (Cahan 1885) erschien die 2. und 3. Lieferung. Barbey schrieb ein „Florae Sardoae compendium“ (Basel H. Georg 1885) und Pérard eine „Flore du Bourbonnais“, wovon der erste Teil: Ranunculacées bis Verbascées erschienen ist. Wichtiger ist Baillons „Iconografie de la flore française“ (Paris, O. Doin 1885). Von der großen europäischen Flora gab Chandoger den 6. Band heraus (Adenocarpus bis Melilotus, Paris, lib. Savy 1885). E. Roth lieferte: „Additamenta“ zu dem bekannten Nymanschen Werk über die europäische Flora (Graz 1885). Die iberische Flora fand einen Bearbeiter in M. Colmairo: „Enumeracion y revision de las plantas de la peninsula Hispano-Lusitana é islas Baleares.“ T. I. Madrid 1885. Der bekannte Erforscher der iberischen Flora M. Willkomm gab seine Studien als „Illustr. Florae Hispaniae, insul. Balear. etc.“ heraus (Stuttgart, Schweizerbarth 1885). Von Parlatores großer „Flora Italiana“ gab Caruel den fünften und sechsten Band (Acanthaceae bis Scrophularineae) heraus. Für die britische Flora wurde durch zahllose kleinere Abhandlungen gesorgt und ebenso fleißig wurde in Rußland, Skandinavien, Dänemark, Holland, Belgien u. a. Ländern floristisch gearbeitet.

Nicht minder rege war die Forschung in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Von der Abbildungsflora des Referenten, welche eine gänzliche Umarbeitung, ja Neugestaltung der bekannten Schlechtendalschen Flora ist, hat der Verleger (Eugen Köhler in Gera) nun endlich auch den 23. Band, den ersten Teil der Papilionaceen enthaltend, erscheinen lassen. Dieses Werk ging ursprünglich aus Zenters Flora von Thüringen hervor, welche von Langethal und Schlechtendal zu einer, wenn auch selbst nach damaligem Standpunkt nicht vollständigen deutschen Flora erweitert wurde. Von Potonié erschien eine kleinere „Illustrierte Flora von Nord- und Mitteldeutschland,“ Berlin, M. Boas 1885. König und Burchel gaben eine Flora des Elsaß heraus (Les plantes indigènes de l'Alsace. I. partie. Colmar, L. Barth 1885). Noeldeke schrieb eine lange ersehnte „Flora Goettingensis“. Celle, 1885. In einem Straßburger Gymnasialprogramm teilte Rehdans eine Flora dieser Stadt mit. Von Bouviers „Flore des Alpes de la Suisse et de la Savoie“ kam zu Genf eine neue Auflage heraus. Vierkapper schrieb einen „Prodromus einer Flora des Innkreises in Oberösterreich“. Wien, A. Pichlers Wwe. 1885. Von einzelnen wichtigeren Funden, welche in Deutschland gemacht wurden, erwähnen wir z. B. der Entdeckung des Hypericum japonicum neben H. muticum in der Posenschen Flora, wohin beide vermutlich von Amerika verschleppt worden sind (D.B.G. 1885. Generalversammlung S. XLI. B.Z. 85. 745*). In der Schweiz fand Ascherson (D. B.G. 1885, S. 316—318) im Mühlethaler Wald im Berner Oberland Agrimonia odorata, auf den Anschwemmungen des Maggia-Deltas bei Lokarno: Amaranthus patulus und A. spinosus L. Aus Nordamerika kommt in Kroatien, Ungarn und bei Luttenberg in Untersteiermark Erechthites hieraciifolia verschleppt vor (D.B.Z. 1885, S. 297*).

Ueber die Flora von Island haben Gronlund und Postrup gearbeitet (Botanisk Tidskrift. Kjöbnhavn 1885). Eines der wichtigsten Werke für die asiatische Flora ist die „Flora of british India“ von J. D. Hooker, von welcher jetzt (London 1885) der zwölfte Band erschienen ist. „Die botanischen Ergebnisse der Potalschen Expedition nach Persien im Jahr 1882“ hat Stapf bearbeitet und herausgegeben (I. Teil, Wien 1885, C. Gerolds Sohn), und in demselben Verlage erschien von den von F. Luschan gesammelten Pflanzen unter dem Titel: „Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien.“ Teil I. In Colombo, der Hauptstadt von Ceylon, erschien von Trimen ein „Systematic catalogue of the phanerogamae and Filices of Ceylon“. In Australien setzt Baron Ferd. v. Müller seine Bestrebungen für die Flora dieses Kontinents unermüdlich fort. Es erschien von ihm ein prächtiger „Descriptive Atlas of the Eucalypts of Australia and the adjoining islands“. 10 decades. Melbourne und London 1879—1884. J. Brown behandelte die „Forest flora of south Australia, part V. Adelaide 1885“. Besonders wichtig sind neben australischen Werken für die deutsche Kolonisation in Neu-Guinea die Arbeiten über einzelne Inselgruppen. So erschien von F. Sinclair (Indigenous flowers of the Hawaiian Islands. London 1885) eine Flora der Sandwichinseln.

Die afrikanische Flora hat für Deutschland ein ganz besonderes Interesse gewonnen, daher hat sich Engler ein doppeltes Verdienst erworben durch seine Arbeit „Ueber die Flora der deutschen Schutzländer in Westafrika“ (Regels Gartenflora 1885). Keller schilderte (Kosmos 1885, Heft 3) „Die phytogeographische Stellung der Flora der kanarischen Inseln“. Von großer Wichtigkeit für sämtliche tropischen Kolonien kann Butyrospermum Parki Kotschy werden. Sie wächst nach M. C. Hechel (C. r., Paris 1885) im tropischen Afrika, namentlich in den Ninländern und am Niger ganze Wälder bildend und wird von Hechel als Ersatz für die Guttaperchapflanze empfohlen.

Für Nordamerika haben wir bereits früher Asa Gray als ausgezeichneten Gelehrten namhaft gemacht. Derselbe hat „Botanical contributions“ veröffentlicht (Proceedings of the American academy of arts and science. (B. 20. Jan. 1885), mit Forschungen über verschiedene Pflanzengruppen und Vegetationsgebiete. C. A. Sargent hat die Gehölze der Union bearbeitet (The woods of the United States. New York 1885). Von der großen Flora brasiliensis von Martius hat Eichler die 95. Lieferung (Leipzig 1885, P. Fleischer) herausgegeben. Von Hieronymus erhielten wir das erste Heft der „Abbildung und Beschreibung von Pflanzen, welche in der Republik Argentinien wildwachsend aufgefunden werden“ (Breslau 1885).

Die Morphologie, durch Scheiden und A. Braun

*) Diese Abkürzungen bedeuten ein für allemal: „Deutsche botanische Gesellschaft“ und „Botanische Zeitung“.

*) Abkürzung für „Oesterreich. botan. Zeitschrift“.

Digitized by Google

vor einem halben Jahrhundert begründet, ist in neuerer Zeit in früher unerwartete Bahnen eingelenkt, indem sie sich mit der erst spät entwickelten Physiologie zur Lösung mancher biologischen Aufgaben verbunden hat. Eichler hat in ausgiebigster Weise die äußere Gestaltung des Pflanzenleibes auf histologische Verhältnisse bezogen. Neuerdings erhielten wir ihm Aufschlüsse über die Entwickelungsgeschichte der Palmblätter (Abh. d. Akad., Berlin 1885). Der äußere Verlauf derselben war zwar bekannt, aber es fehlte die genaue Verfolgung der histologischen Veränderungen. Mohl, Karsten, Trécul, Hofmeister und Göbel hatten bereits nachgewiesen, daß die Fieder- und Fächerform durch das Absterben von Gewebepartien zustande kommt. Streckung der Rhachis bedingt die Fiederform. Der Blattfiel entsteht interkalar. Die Blattentfaltung wird durch ein besonderes Gewebe bewirkt, welches sich im Innenwinkel der Unterkanten, beim zusammenhängenden Teil der Oberkanten, ausbildet. Zur Blattfläche senkrechte Zellen, nach dem Innenwinkel der Falten zusammenneigend, vergrößern sich rasch, wodurch die Falten auseinander gebogen werden. Von nicht geringem Interesse ist es, daß Eichler zugleich eine „Entwickelungsgeschichte der Farnblätter" (Berlin 1885) mitgeteilt hat.

Die auf den ersten Blick völlig rätselhafte Veräftelung des Weinstocks hat von jeher das Interesse der Forscher in Anspruch genommen. A. Braun und Eichler erklärten dieselbe für ein sympodiales System. Dingler (Englers botan. Jahrb. 1885) glaubt zu einem etwas anderen Resultat gekommen zu sein, indem er jedes Sproßglied für eine zweite Generation des vorhergehenden hält. Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte und der Gewebe und ihrer Funktionen werden fortgesetzt Untersuchungen angestellt. A. Hoffmann veröffentlichte „Untersuchungen über die Wirkung mechanischer Kräfte auf die Teilung, Anordnung und Ausbildung der Zellen beim Aufbau des Stammes der Laub- und Nadelhölzer". Sondershausen 1885. C. Reiche veröffentlichte in seiner Dissertation (Leipzig 1885) „Untersuchungen über anatomische Veränderungen, welche in den Perianthkreisen der Blüten während der Entwickelung der Frucht vor sich gehen."

In der Zellenlehre ist die Thätigkeit der Forscher in erster Linie dem Plasma und seinen Bestandteilen und Funktionen zugewendet. A. Braß geht in mehrfacher Hinsicht in etwas anderer Richtung in seinen Forschungen vorwärts wie manche der neueren Gelehrten. Auf diesem höchst kritischen Gebiet kann strenge genommen kaum derjenige ein ganz kompetentes Urteil haben, welcher selbst auf demselben thätig ist, deshalb ziehen wir es vor, den Autor bezüglich seiner Ansicht über die „chromatische Substanz" mit eigenen Worten einzuführen. In einer kleinen Schrift (Beiträge zur Zellenphysiologie, Halle a. S. 1884, S. 5) sagt derselbe: „Die chromatische Substanz, also jenen Teil der Zelle, welcher die Knäuel- und Kernfiguren, das Faden- und Netzwerk bildet, muß ich als sekundär in die Zelle eingelagertes, für das Leben der Zelle unter Umständen nicht absolut notwendiges Nahrungsmaterial ansehen. Sie verhält sich zur Zelle ähnlich, wie sich der Darminhalt und der Chylus bei einem Wirbeltiere zum Organismus des letzteren verhalten; weder ihre Quantität noch Qualität ist eine konstante; sie dient zum Lebensunterhalt (spielt eine passive Rolle), ist aber kein lebender activer Teil! Das farblose Plasma übt alle Funktionen der Zelle aus und ist ihm daher eine größere Aufmerksamkeit zu schenken, als es bisher geschehen ist!" Ausführlicher noch teilt Braß seine Ansichten in einer neueren Schrift mit (Chromatin, Zellsubstanz und Kern. Marburg 1885). Er beleuchtet seine Beobachtungen über die Schichtung der Zelle und verwahrt sich gegen den Ausdruck „Protoplasma", der allerdings wohl hie und da zu mißverständlichen Auffassungen geführt haben mag; noch hält er es nicht für zeitgemäß, den verschiedenen Zellschichten gelehrte griechische Namen beizulegen. Er verwahrt sich sodann (S. 8) gegen die Auffassung, daß ein einheitliches Plasma alle Lebensfunktionen verrichten soll, und auch hier muß zugegeben werden, daß der Begriff der „Einheit" des Plasma, namentlich auch im chemischen Sinn, oft zu sehr vagen Vorstellungen geführt hat. Respiration und Verdauung (S. 10) sind nach dem Verfasser schon in der Zelle selbst geschieden. Das Chromatin steht im engen Zusammenhang mit der Ernährung der Zelle. Gegen Hertwigs Auffassung, die der Verfasser für verfrüht hält, verwirft er die Vorstellung der Vererbung von Eigenschaften durch das Chromatin. Endlich macht der Verfasser darauf aufmerksam, daß färbende Substanzen und chemische Reagentien zur Erhärtung sehr leicht umändernd auf die Zelle einwirken und daß daher auf diesem Gebiete nur mit größter Vorsicht von den Erscheinungen auf die Ursachen geschlossen werden darf. „Ueber das Verhalten der Zellerne in fusionierenden Zellen" hielt C. Fisch einen Vortrag in der Generalversammlung der D. bot. Gesellschaft, über den wir das Wesentlichste dem Bericht in der Botan. Ztg. (1885, 748) entnehmen: „Im jungen Oosporium von Pythium sind vor der Oosphärenbildung ziemlich regelmäßig 10—20 Zellkerne anzutreffen. Bei der Bildung der Oosphäre rücken sie zusammen, bis sie dicht aneinander liegen, und verschmelzen dann zu einem einzigen ziemlich großen Eikern. In der Antheridialzelle hat Vortragender immer nur einen Zellkern gefunden. Er bezweifelt aber nicht, daß auch mehr vorkommen können, die aber dann sicher vor der Befruchtung zu einem einzigen verschmelzen. Der Zellkern der Antheridialzelle wandert mit dem Gonoplasma in die Oosphäre über und verschwindet hier mit dem Eikern.

In den Knospenzellen der Ustilagineen ist nur ein einzelner Kern vorhanden, dagegen sind die Zellen des Mycels und Promycels sowie die Tochterknospen (Sporidien) mehrkernig. Bei der Fusion der „Sporidien" und Promycelzellen ließ sich keine Kopulation der Zellkerne beobachten. Der Vortragende leitet daraus die Ansicht ab, daß es sich hier nicht um ein Analogon des Geschlechtsaktes handelt, wodurch die Ansicht des Referenten gerechtfertigt sein würde, welcher seit länger als einem Jahrzehnt die „Sporen" der Ustilagineen und ebenso die „Sporidien" für Knospenbildungen erklärt hat.

Die Plasmolyse hat verschiedene Forscher beschäftigt; so z. B. E. F. Schmitt „On the perforation of cell walls and the continuity of protoplasm in vegetables". Bot. Gaz. 1885, Nr. 8. Olivier „Sur la canalisation des cellules et la continuité du protoplasma dans les végétaux".

Digitized by Google

C. r., Paris 1885. An diesen Arbeiten wird bei zahlreichen Pflanzen der Nachweis von Plasmaverbindungen geliefert. Ebenso durch Bower „On plasmolysis" microsc. soc. Vol. 23.

Wichtige Beobachtungen machte Hugo de Vries über „Aggregation im Plasma von Drosera rotundifolia" (B. Z. 1886, Nr. 1—4). Auf Reize, welche die Drüsen von Drosera und anderen „Insektenfressern" zur Ausscheidung des Sekrets veranlassen, erfolgen Bewegungen, nämlich:

1) Stärkere und stärker differentiierte Cirkulation des Plasma.
2) Teilung des Lumens in Vakuolen.
3) Kontraktion der Vakuolen und Ausscheidung von Flüssigkeit. Farbstoff und gewisse gelöste Eiweißkörper werden nicht mit ausgeschieden; diese werden innerhalb der Vakuolen durch Ammoniaksalze feinkörnig niedergeschlagen.
4) Hat die Wirkung des (nicht übermäßigen) Reizes aufgehört, so kehren die Zellen allmählich zu ihrem ursprünglichen Zustand zurück.

An histologischen und organologischen Untersuchungen haben sich zahlreiche Forscher beteiligt, ohne daß dieselben gerade zu bahnbrechenden Resultaten geführt hätten. Die Lehre vom Vegetationspunkt der Phanerogamen ist noch immer zu keiner ganz zweifellosen Klarheit gelangt. Percy Groom (D. B. G. 1885, S. 303) wendet sich gegen die Hofmeisterische Schichttheorie. Indessen ist nach seiner Untersuchung auch die Hansteinsche Theorie der Histogene nicht für alle Fälle stichhaltig. Bei den Gymnospermen ist oft kein Dermatogen, Periblem und Plerom scharf unterscheidbar. Bei den Angiospermen scheint das Dermatogen immer scharf differentiiert zu sein, aber nicht immer das Periblem und Plerom.

Eine sehr fleißige histologische Arbeit hat W. Rothert geliefert (Vergleichend anatomische Untersuchungen, Dorpat 1885, Diss.), nur gründet er leider auf die histologischen Resultate eine ganz neue Nomenklatur, während es doch wahrlich schon genug Differenzpunkte und genug Verwirrung auf diesem Gebiete gibt.

„Ueber die Beziehungen zwischen dem anatomischen Bau und der physiologischen Funktion der Blattstiele und Blattpolster" (Berlin 1885) hat P. Preuß gearbeitet. Dem schließt sich passend eine Arbeit von Stahy an „Ueber den Verschluß der Blattnarben nach Abfall der Blätter" (Berlin 1885).

Ueber die Sekretionsorgane liegen verschiedene Arbeiten vor, ohne daß sich gerade Resultate von hervorragender und principieller Bedeutung herausgestellt hätten.

Nach A. Fischer (Studien über die Siebröhren der Dikotyledonenblätter. Kgl. sächs. Akad. 1885) sind die Geleitzellen der Siebröhren die Bildungsstätten für Eiweißkörper. Die regste Thätigkeit entfaltet sich augenblicklich auf dem Gebiet der eigentlichen Pflanzenphysiologie und der mehr oder weniger von ihr abhängigen Biologie.

Die Bewegungsformen der Pflanzenorgane hat F. Noll wiederholt zum Gegenstand seiner Studien gemacht. Er führte den Nachweis (B. Z. 1885, 664), daß etiolierte Keimpflanzen rotierende Rotationsbewegungen ausführen, ja er brachte dieselben sogar, indem er ihnen eine Stütze anbot, zum Winden um dieselbe. Von dem nämlichen Autor haben wir eine ungemein fruchtbare und fleißige Arbeit erhalten: „Ueber die normale Stellung zygomorpher Blüten und ihre Orientierungsbewegungen zur Erreichung derselben" (Arbeiten a. d. bot. Inst., Würzburg 1885). Der Verfasser zeigt auf experimentellem Wege die Einflüsse der Kräfte auf die Stellungsverhältnisse der Blütenteile, insbesondere der Gravitation und des Lichtes. Seine Arbeit erhält besonderen Wert durch die Durchsichtigkeit und Klarheit der Mitteilungen über den experimentellen Teil seiner Forschungen. Geotropismus und Heliotropismus wirken z. B. bei den Umbelliferen ganz in demselben Sinne auf die normale Stellung der Blütenteile ein und zwar zuerst auf die Organe erster Ordnung und nur wenn diese gehemmt sind, der Reihe nach auf die folgenden Ordnungen. Eine ebenfalls sehr fleißige Arbeit lieferte Urban (D. B. G. 1885, S. 406) über die Biologie der einseitswendigen Blütenstände.

In einer kleinen Arbeit Rolls „Ueber frosthafte Knospen-Variationen" (Thiels landwirtsch. Jahrb. 1885, S. 707 ff.) werden sehr gesunde Ansichten geäußert. Die Beobachtung, daß einzelne Individuen, so z. B. einzelne Bäume, aber auch einzelne Zweige eines und desselben Baumes Knospen von ungewöhnlich großer Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturminima erzeugen, führt Verfasser sehr richtig auf den Umstand zurück, daß diese eine etwas abweichende Organisation, ein höheres Anpassungsvermögen in gewisser Richtung besitzen. Das ist aber für die Pflanzenkultur von größter Wichtigkeit, weil es dieselbe vermöge der Vererbung in den Stand setzt, eine zweckmäßige Auswahl von Stecklingen, Impflingen, Knospen und Sämlingen zur Gewinnung widerstandsfähiger Nachkommenschaft zu treffen.

F. Johow hatte bei seinem Aufenthalt auf den kleinen Antillen Gelegenheit, wichtige Beobachtungen an tropischen Gewächsen anzustellen „Ueber die Beziehungen einiger Eigenschaften der Laubblätter zu den Standortsverhältnissen" (Pringsheims Jahrbücher Bd. 15, Heft 2). Sie beziehen sich auf: Anpassungen der Blätter an Standorte verschiedener Lichtstärke in Bezug auf die Vorgänge in den Chlorophyllkörnern; Schutzeinrichtungen des Blattgewebes gegen zu starke Beleuchtung; Anpassungen der Blätter an sonnige Standorte in Beziehung zur Transpiration.

O. und R. Hertwigs „Untersuchungen über die Bedingungen der Bastardbefruchtung" (Jen. Zeitschr. Bd. 12, Nr. 1, 1885) sind auch für Botaniker von Interesse. Daran schließt sich ein Vortrag von Straßburger „Ueber fremdartige Bestäubung" (richtiger wohl: „Fremdbestäubung", B. Z. 1885, 764). Der Pollen einer Pflanze wird auf Individuen derselben Art kräftiger ernährt, davon hängt seine raschere Entwickelung ab. Bisweilen jedoch entwickeln sich die Pollenschläuche einer Abart oder nahe verwandten Art als diejenigen der eigenen Art. Bisweilen sind sehr wenig verwandte Pflanzen gegenseitig oder einseitig zur Entwickelung der Pollenschläuche aufeinander befähigt. Meistens ist das bei allen Arten einer Gattung der Fall, wenn auch Bastardbildung nicht immer möglich ist. Gewöhnlich dringen die Pollenschläuche nach dem Grade der Verwandtschaft mehr oder weniger tief in den Staubweg ein. Selten (wie z. B. bei Lathyrus montanus auf Polygonatum latifolium) dringen die Pollenschläuche bis zum Fruchtknoten einer ganz fernstehenden Pflanze vor. Als Grad für die Verwandtschaft kann daher das Vordringen der

Digitized by Google

Pollenschläuche nicht verwertet werden. Es mag hier gleich eine mehr biologische Arbeit von Straßburger Erwähnung finden „Ueber Verwachsungen und deren Folgen" (D. B. G. 1885, S. XXXIV. Generalvers.). Sie enthält eine große Anzahl von Impfungsversuchen an Solaneen, aus denen hervorgeht, daß die Unterlage auf den Impfling keinen qualitativen Einfluß übt. Von besonderem Interesse ist es, daß Schizanthus Grahami auf Solanum tuberosum zum Auswachsen gebracht wurde, also Vertreter zweier zwar verwandten aber doch wesentlich verschiedenen Familien. Straßburger wurde dabei durch das Vorkommen der Peronosporea auf Schizanthus geleitet, was nicht maßgebend sein kann, seit es gelungen, diesen Kartoffelpilz auf gekochten Fruchtsäften zur normalen Entwickelung zu bringen. Von nicht geringer Wichtigkeit ist es ferner, daß die mit Datura geimpfte Kartoffel in ihren Tochterknollen Spuren von Atropin enthielt, also eine, wenn auch sehr schwache, Rückwirkung auf die Unterlage erkennen ließ. Die Kartoffel, auf Datura geimpft, führte dieser ihre Stärke zu.

A. Ernst veröffentlicht „Biologische Beobachtungen an Eriodendron anfractuosum" (D. B. G. 1885, S. 320). Es gibt blühende und nicht blühende Exemplare, was der Verfasser mit der Vererbung in Verbindung bringt. Es schließen sich wertvolle Beobachtungen an über die Verkürzung der Periode der Blattlosigkeit.

Von hervorragender Bedeutung sind die Arbeiten über die biologische Abhängigkeit mancher Bäume von den mit ihren Saugwurzeln in Verbindung tretenden Pilzbildungen (Mycorrhiza), wodurch ein merkwürdiges symbiotisches Verhältnis zwischen den betreffenden Bäumen und den Pilzen sich herausstellt. Wenn auch einzelne Angaben über derartige Verhältnisse schon früher vorhanden waren, so gebührt doch B. Frank das Verdienst, diese Lehre in größerem Umfang bearbeitet und vorläufig zu einem gewissen Abschluß gebracht zu haben. Franks neueste Mitteilungen fanden in einem Vortrag in der Generalversammlung der deutschen botanischen Gesellschaft in Straßburg (D. B. G. 1885, S. XXVII) statt. Das wichtigste Resultat der Frankschen Arbeiten wird von ihm in dem Satz ausgesprochen: „Der Pilz der Mycorrhiza führt dem Baum außer dem nötigen Wasser und den mineralischen Bodennährstoffen auch noch organische, direkt aus dem Humus und den verwesenden Pflanzenresten entlehnte Stoffe zu."

Es liegt in der Natur der Sache, daß die fleißigen pflanzengeographischen, floristischen und systematischen Sammlungen und Beobachtungen während des Sommers stattfinden, um im Lauf des darauffolgenden Winters an die Oeffentlichkeit zu treten. Unser Frühjahrsbericht muß daher naturgemäß diese Richtung in den Vordergrund treten lassen, wogegen umgekehrt der Herbstbericht mehr der morphologisch-physiologischen Richtung Genüge leisten wird.

Physiologie.

Von

Dr. J. Steiner,
Privat-Docent an der Universität Heidelberg.

J. Seegen. Ueber die Bildung von Zucker aus Pepton. Pflügers Archiv für Physiologie. Bd. 37. Derselbe: Erscheint nach Aufnahme von Rohrzucker derselbe im Harn? Ebenda. Bd. 37. C. Hermann, Ueber die Häutchenbildung auf der Milch. Ebenda. Bd. 37. Derselbe: Ueber den Einfluß verschiedener Lage des Körpers auf Blutdruck, Puls und Atmung. Ebenda. Bd. 37. Breidtrea und Bohland, Ueber den täglichen Eiweißumsatz des Menschen. Ebenda. Bd. 38. Fr. Gehrig, Ueber den Verbleib der in den Darmkanal gelangenden Fermente. Ebenda. Bd. 38. C. Hermann, Ueber eine eigentümliche Wirkung des galvanischen Stromes auf Organismen. Ebenda. Bd. 37. J. Exner, Ueber eine neue Urteilstäuschung. Ebenda. Bd. 37. Al. Herzen, Ueber die Spaltung des Temperatursinnes in zweierlei gesonderte Sinne. Ebenda. Bd. 38. S. Talma, Eine physische Funktion des Rückenmarkes. Ebenda. Bd. 37. Aronsohn und Sachs, Ein Wärmecentrum im Gehirn. Ebenda. Bd. 37. Ch. Richet, Ueber das Wärmecentrum im Gehirn. Ebenda. Bd. 37.

Es ist früher mitgeteilt worden, daß bei Digerierung von frischer Leberfubstanz mit Pepton unter gleichzeitiger Durchleitung von Luft nach wenigen Stunden in dem Dekoft doppelt so viel Zucker vorhanden ist, als ohne Zusatz von Pepton. Den Schluß, daß dieser Zucker aus gespaltenem Pepton herrühre, sucht der Verfasser nun dadurch weiter sicher zu stellen, daß er das Blut nach notwendig vorhandenen N-haltigen Zersetzungsprodukten gebraucht, die er in krystallinischen, in Wasser löslichen Körpern vermutet, welche nach Abschließung der nicht krystallinischen Eiweiße in dem Filtrate aufzusuchen und deren Stickstoff zu bestimmen ist.

In den angestellten Versuchen findet man in der That, daß in dem mit Pepton und Leber in Berührung gewesenen Blute der Stickstoffgehalt beträchtlich größer ist, als in dem anderen, dem Pepton nicht zugesetzt worden war. Da auch nachgewiesen werden konnte, daß unter den angegebenen Bedingungen der Bestand an Gesamtkohlenhydraten mit vermehrt worden war, so hält der Verfasser den Beweis für erbracht, daß jener Zucker sich aus Pepton gebildet hatte.

Ob nach reichlichem Genuß von Rohrzucker im Harn Zucker auftritt, ist bisher verschieden beantwortet worden. Um eine definitive Antwort zu erhalten, füttert der Verfasser Hunde, welche 2 Tage gehungert hatten, täglich mit 100—120 g Rohrzucker und findet, daß der Zucker im Harn, teils als Invertzucker, teils als Rohrzucker wieder erscheint.

Bekanntlich bildet sich auf der Oberfläche der Milch, wenn man dieselbe kocht, eine Haut, das sogenannte Albuminhäutchen, dessen Entstehung nicht vollkommen klar ist. Zunächst beobachtet man, daß wenn die entstandenen Häutchen entfernt werden, sich immer wieder neue Häutchen bilden. Auf diese Weise können nach und nach 50 Häutchen gebildet werden. Die Häutchenbildung beginnt bei 50°, und nimmt mit steigender Temperatur an Geschwindigkeit zu. Was den Grad der Milchverdünnung betrifft, bei

Digitized by Google

welchem die Häutchenbildung ausbleibt, so konnte festgestellt werden, daß dieser Punkt erreicht ist, wenn die Milch auf mehr als das Dreifache verdünnt wird. Bedeckt man die Oberfläche der kochenden Milch mit einer dünnen Oelschichte, so bleibt die Häutchenbildung aus, tritt aber sogleich an der Stelle ein, wo man das Oel abgehoben hatte. Die freie Oberfläche muß aber nicht gerade Sauerstoff enthalten, sondern kann auch reine Kohlensäure sein. Doch ist die Temperatur des Luftraumes über der Milch von großem Einfluß und die Häutchenbildung auf heißer Milch geht um so rascher vor sich, je kühler die darüber lagernde Luftschichte ist.

Durch vergleichende Wägungen konnte schließlich festgestellt werden, daß das Material für die Häutchenbildung nicht allein dem Serumeiweiß der Milch, sondern auch dem Käsestoffe, dem Kasein, entnommen sein muß; und daß die Häutchenbildung durch gewisse, vorläufig nicht näher zu bestimmende Bedingungen einer Oberflächenkoagulation zustande kommt.

Bringt man Tiere aus der horizontalen Lage in Vertikalstellungen, so daß Kopf- oder Schwanzende nach oben oder unten gesenkt, resp. gehoben werden, so bemerkt man regelmäßige Veränderungen im Blutdruck, in der Pulsfrequenz und der Atmung. Der Blutdruck sinkt nämlich jedesmal, wenn man das Tier aus der horizontalen in die vertikale Stellung bringt, er hat seinen größten Wert in der horizontalen Lage. Durchschneidung der beiden Nn. vagi änderte an dem Resultate nichts. Die Pulsfrequenz steigt, wenn das Bedenende tief steht; die Durchschneidung der Nn. vagi hebt den Einfluß der Stellungsänderung auf den Puls auf. Steht der Kopf tief, so wird die Atemfrequenz gesteigert, stehen die Beine tief, so wird die Frequenz verringert. Durchschneidung beider Nn. vagi beseitigt diesen Einfluß. Im Gegensatze dazu sieht man beim Menschen, wenn er aus der liegenden Körperhaltung in die stehende übergeht, keine wesentlichen Veränderungen im Kreislauf.

Es ist schon im vorigen Berichte bemerkt worden, daß die bisherigen Angaben über den täglichen Eiweißumsatz überschätzt worden zu sein scheinen. Während nämlich bisher 137 g als täglicher Eiweißverbrauch angegegeben war, finden die Verfasser für junge, kräftige und gut genährte Individuen nur 107 g per Tag, und für ausgewachsene Personen mit mittlerer Ernährung nur ca. 92 g. (In Fleisch umgesetzt, würde das für die ältere Angabe bedeuten 753,5 g Fleisch; für die neue Angabe nur 588,5 g Fleisch.)

Man hat wiederholt schon nach dem Verbleib der mit den Verdauungssekreten in den Darmkanal gelangenden Fermenten gefahndet, ohne eine genügende Auskunft darüber erhalten zu können. Der Verfasser untersucht die Frage nach neuer Methode und kommt zu dem Resultate, daß die drei Fermente, das diastatische Ferment des Speichels, das Pepsin des Magens und das Trypsin der Bauchspeicheldrüse zum Teil im Darme aufgesaugt werden, und sämtlich im Harne nachzuweisen sind.

Als der Beobachter den Kreis von 20 kleinen Zink-Kohleelementen durch einen flachen, viereckigen Porzellantrog schloß, in welchem sich in Brunnenwasser eine große Anzahl von 14 Tage alten Larven des braunen Grasfrosches befanden, gerieten die letzteren in lebhafte Bewegungen und stellten sich alle in einer und derselben Richtung so auf, daß der Kopf der Anode, der Schwanz der Kathode zugewandt war. Wurde der Kreis geöffnet, so erfolgten wieder die schlängelnden Bewegungen, worauf die Tiere die mannigfachsten Lagen wieder annahmen. Wurde der Kreis in entgegengesetzter Richtung geschlossen, so erfolgte die Lageveränderung auch in der umgekehrten Richtung. Fünf Tage alte Larven zeigten die galvanotropische Reaktion noch nicht, aber im Alter von sieben Tagen sieht man die Erscheinung etwa angedeutet. Zumeilen genügt ein Strom von zwei bis vier Elementen. Tote Larven zeigen diese interessante Erscheinung nicht.

Lachsembryonen von 15—25 mm Länge zeigen dieselbe Erscheinung, ebenso verschiedene kleinere Fische; dagegen fehlt sie bei Mückenlarven, vielleicht weil der Chitinpanzer den Eintritt der Stromfäden in den Körper modifiziert.

Der Beobachter befindet sich in einer Alpenhütte neben dem offenen Herde, auf welchem ein Feuer brannte. Durch ein kleines Fensterchen war der Nachthimmel sichtbar, welcher seine Helligkeit fortwährend wechselte, so daß der Beobachter glaubte, daß es draußen wetterleuchte. Er überzeugte sich aber, daß der Himmel vollkommen ruhig und sternenhell war. In die Hütte zurückgekehrt, wiederholte sich die Täuschung trotz der nunmehr darauf gelenkten Aufmerksamkeit in der Weise, daß das Innere der Hütte, welches thatsächlich von dem flackernden Feuer erhellt wurde, von gleicher Helligkeit erschien, während der Himmel flackerte, wie wenn er von einem unstäten, bläulichen Lichte beleuchtet wäre. Dieser Beobachtung hat der Verfasser in folgender Weise eine schulgerechte Form gegeben: Auf einen Schirm von durchscheinendem Oelpapier wird eine kleine Scheibe von weißem, undurchsichtigem Kartenblatt geklebt, und das Ganze von hinten her durch eine Gasflamme beleuchtet. Eine vorn aufgestellte Flamme wird durch eine Konvexlinse so dirigiert, daß sie der weißen Scheibe die Helligkeit des Grundes gibt. Betrachtet man nun durch eine entsprechende Röhre in der Entfernung von ca. 1 m das Kartenblatt, während die hintere Flamme flackert, so scheint jenes zu flackern, während der Schirm in konstanter Helligkeit erscheint.

Man sprach bisher stets nur von einem einzigen Temperatursinne, durch welchen das Individuum in den Stand gesetzt ist, die verschiedenen Temperaturen von „kalt" oder „warm" zu empfinden. Der Verfasser plädiert für die Spaltung dieses Sinnes in zwei gesonderte Sinne, nämlich in einen Sinn für die Empfindung von „kalt" und einen zweiten für die Empfindung von „warm". Er steht damit nicht allein, denn vor Jahresfrist ist von anderer Seite her (Blix) dasselbe verlangt worden. Der Verfasser gelangte dazu durch folgende Beobachtungen: Einem sogenannten eingeschlafenen Arme werden Gegenstände genähert, welche um ca. 0° bis 45° temperiert waren. Er empfand aber nur die Berührung von 45°, die anderen Temperaturen erregten keine Empfindung. Dasselbe ließ sich in einem pathologischen Falle beobachten: Die Haut war gegen Berührung unempfindlich, aber auch kalte Gegenstände unterschied sie nicht, dagegen konnten sogar die Wärmegrade zwischen 60° bis 70° deutlich auf-

Digitized by Google

gefaßt werden. (Blix konnte auf der normalen Haut Punkte bestimmen, welche nur warm, und solche, welche nur kalt empfanden.)

Wenn man bei einem Frosche die sensiblen Wurzeln der einen Hinterpfote durchschneidet und durch Reizungen der anderen die Reflexbewegungen der ersten erzeugt, so unterscheiden sich dieselben von denen des normalen Frosches sowohl durch ihre Intensität, wie durch ihre Zweckmäßigkeit. Der Verfasser glaubt deshalb dem Rückenmarke psychische Funktionen, eine Seele, zusprechen zu müssen (um die Existenz dieser Rückenmarksseele sind vor 30 Jahren schwere Kämpfe geführt worden, die mit dem Siege derjenigen Ansicht geendet hatten, welche die Existenz einer solchen Seele leugneten).

Es ist bekannt, daß die Gefäßnerven die Verteilung der Temperatur, namentlich der Haut, beherrschen, indem sie die Blutverteilung in der Haut bestimmen, aber es tauchten von Zeit zu Zeit neue Angaben auf, welche neben diesem indirekten Einflusse specifische sogenannte kalorifere Nerven annehmen zu müssen glaubten, durch welche die Temperatur einer Lokalität verändert werden konnte. Zu diesen Nerven sollte dann jedesmal auch ein Wärmezentrum gehören. In dem letzten Jahre wurde nunmehr kurz nacheinander in Frankreich und Deutschland im Großhirn von Tieren eine Stelle aufgefunden und näher bestimmt, deren Reizung eine bedeutende Temperaturerhöhung des Körpers mit Steigerung des allgemeinen Stoffwechsels zur Folge hat.

Technik.

Von

Ingenieur Th. Schwartze in Leipzig.

Kleinmotoren mit Dampf-, Luft- und Gasbetrieb. Kraftübertragung. Elektrische Metallschmelzung. Elektrischer Bleichprozeß. Gewinnung von Ammoniak und Teer aus den Hochofengasen. Erfindungen in der Fabrikation von Flußeisen und Flußstahl. Raoul Pictets verbesserte Eismaschine.

In der letzten Zeit sind eine Anzahl neuer Einrichtungen an Wärmemotoren in der Form von Dampf-, Heißluft- und Gasexplosionsmaschinen erfunden worden und zwar hauptsächlich zu dem Zwecke, dem Kleinbetrieb den Vorteil der Elementarkraftbenutzung zuzuführen. Als kleinster Motor dieser Art ist zuerst der von Louis Henrici in Zwickau erbaute kleine Dampfmotor mit Petroleumheizung zu erwähnen, dessen Feuerherd aus einer gewöhnlichen Petroleumlampe besteht. Der den Dampf erzeugende vertikalcylindrische Kessel hat $^1/_4$ qm Heizfläche und ist amtlich auf acht Atmosphären Druck geprüft, während der wirksame Druck nur vier Atmosphären beträgt. Es werden diese kleinen Motoren bereits für den Betrieb von Nähmaschinen, Zimmer- und Gartenspringbrunnen und anderen Zwecken, wo geringe Kraftleistung nötig ist, verwendet. Außerdem sind noch eine ganze Reihe mit Dampf betriebener Kleinmotoren für ein bis vier Pferdestärken Leistung vorhanden, von denen der von der Firma Hathorn, Davey u. Co. in Leeds (England) gebaute sogenannte Domestic-Motor deshalb hervorgehoben zu werden verdient, weil bei demselben, zur Erzielung vollständiger Sicherheit vor Explosionsgefahr, auf das Prinzip der Niederdruckdampfmaschine zurückgegriffen ist, welches man aus ökonomischen Gründen im Großbetriebe allgemein gegen immer höher getriebene Dampfdruckwirkung vertauscht hat. Bei diesem Motor bildet das hohle gußeiserne Gestell den Dampferzeuger, in dessen oberhalb befindlichen Dampfraum der Arbeitscylinder eingesetzt ist, über welchem sich ein mit einem leichten Ventil versehener, an sich lose aufliegender Deckel befindet. Die Kolbenstange arbeitet unter Vermittelung einer Pleuelstange auf die unterhalb gelagerte Kurbelwelle. Da der Dampfcylinder in den Dampfraum eingesetzt ist, so ist kein Schieberkasten notwendig und der Kolben wird durch den Schieber abwechselnd auf beiden Seiten mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung gesetzt. Noch ist die eigentümliche Konstruktion der Luftpumpe zu erwähnen, welche darin besteht, daß deren Kolben ohne die gewöhnliche Abdichtung mit sanfter Reibung in den Pumpencylinder eingesetzt ist. Um denselben trotzdem luftdicht zu halten, ist seitlich im Pumpencylinder eine Oeffnung angebracht, welche nach dem Kondensationswasserbehälter führt, so daß bei der tiefsten Stellung des Kolbens etwas Wasser über denselben treten und einen dichten Verschluß bilden kann.

Die bekannte geschlossene Lehmannsche Heißluftmaschine hat seitens der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft insofern eine wesentliche Verbesserung erfahren, daß die Maschine nicht mehr mit liegendem, sondern mit stehendem Cylinder gebaut wird, wodurch weniger Aufstellungsraum erforderlich ist, auch sind die Heiz- und Kühlflächen vergrößert worden, so daß die Maschine ihre Leistung bei niedrigerer Temperatur und folglich mit geringerer Abnutzung der geheizten Teile erreicht.

Was die Gasmaschine anbelangt, so ist nach der Richtigkeitserklärung der wesentlichen, jede Konkurrenz ausschließenden Punkte des Deutzer (Otto)schen Patentes eine größere Thätigkeit in der Herstellung derartiger zweckmäßiger und möglichst einfacher Maschinen erwacht. Eine von allen bisher üblichen Anordnungen dieser Maschine abweichende Bauart wird durch die Atkinsonsche Differential-Gasmaschine repräsentiert, deren Ausführung die Gas Engine und Gas Engineering in London übernommen hat. Bisher wurden die mit Vorkompression arbeitenden Gasmaschinen derartig konstruiert, daß dieselben in einer am Cylinder befindlichen Kammer ein Gemisch aus Gas und Luft, zuweilen unter Hinzufügung einer gewissen Menge rückständiger Verbrennungsprodukte zusammenpressen, worauf die Ladung entzündet wird und während eines Kolbenschubes, das ist während einer halben Umdrehung, auf die Kurbelwelle die Arbeit der durch den höheren Druck erzeugten höheren Temperatur übertragen wird, während welcher Zeit die Ladung sich bis zum ursprünglichen Volumen

Digitized by Google

ausdehnt, worauf der ganze Inhalt des Cylinders, bis auf einen gewissen beim nächsten Kolbenschube wieder mit benutzten Rest, bei eisem Ueberdrucke von wenigstens zwei Atmosphären ins Freie entweicht. Die nach diesem Princip arbeitende Gasmaschine und die ihr darin gleichenden Rivalen haben durch die neuesten Verbesserungen, wie es scheint, die äußerste Grenze der Sparsamkeit im Gasverbrauche erreicht, so daß eine Verminderung im Gasverbrauche nur durch ein anderes Princip der Wirkungsweise denkbar ist. Die Hauptursache des sehr bedeutenden Arbeitsverlustes bei den bisher benutzten Gasmaschinenkonstruktionen liegt in der künstlich bewirkten Abkühlung des Cylinders mittels kalten Wassers. Atkinson läßt nun, um diesen Arbeitsverlust zu beseitigen, das Gas zwischen zwei nach entgegengesetzten Richtungen sich bewegenden Kolben explodieren, wodurch die Expansion infolge des rascher ihr dargebotenen Raumes rascher vor sich gehen kann, als in den mit einem Kolben arbeitenden Gasmaschinen und infolge dieser rascheren Expansion des heißen Gases soll die Mitteilung der Wärme an die kühleren Cylinderwände bedeutend vermindert werden. Da der Raum zwischen den beiden Kolben in der Atkinsonschen Gasmaschine der entzündeten expandierenden Lösung nahezu doppelt so groß ist wie der Raum, in welchen die Ladung eintritt, so findet eine nahezu zweifache Expansion des ursprünglichen Gasvolumens statt, so daß der Gasaustritt nicht bei dem oben erwähnten hohen Drucke, sondern bei etwa ein Drittel dieses Druckes stattfindet. Auch erfolgt die Gesamterpansion bis zum zweifachen Gasvolumen in der Atkinsonschen Gasmaschine bei einer Vierteldrehung der Kurbel und nicht, wie bei den bisher gebräuchlichen Maschinen, bei einer halben Kurbelumdrehung. Bei gleicher Umdrehungszahl erfolgt also die Expansion in der Atkinsonschen Maschine doppelt so rasch, wie in den gewöhnlichen Gasmaschinen, womit ein entsprechend geringerer Arbeitsverlust verknüpft ist, wie Witz durch neuerdings angestellte Versuche nachgewiesen hat.

Auch in anderer Weise hat man durch Verteilung der Arbeitskraft von Centralstellen aus für die Bedürfnisse des Kleinbetriebs zu sorgen gesucht. So in Paris durch Wiksammachen des Atmosphärendruckes mittels Luftverdünnung in Röhrenleitungen, welche mit kleinen Luftdruckmaschinen in Verbindung stehen. Die Luftverdünnung wird an der Centralstelle durch eine große Dampfmaschine mittels Luftpumpe hergestellt. Auch die Ausnutzung des Wasserdrucks hat weitere erfolgreiche Anwendung gefunden, während die Erfolge in der Ausnutzung der Elektricität nach dieser Richtung hin den Erwartungen nicht entsprechen, indem die zur Vermeidung zu starker und deshalb zu kostspieliger Leitungen erforderlichen hochgespannten Ströme praktisch kaum zu isolieren sind, so daß große Elektricitätsverluste entstehen und die Isolierungen der Maschinen leicht verbrennen.

Dagegen hat die Benutzung der Elektricität für andere technische Zwecke Erfolge zu verzeichnen, so besonders in der Metallgewinnung und in der Ausführung des Bleichprozesses. Was zuerst die elektrische Metallschmelzung anbelangt, so hat nach glaubwürdigen Mitteilungen die Cowles Electric Smelting and Aluminium Company zu Cleveland in Ohio bereits elektrische Methoden zum Rösten der Erze und Schmelzen der Metalle im laufenden Betriebe ihrer Hüttenwerke eingeführt und insbesondere bereits elektrisch erzeugtes Aluminium, sowie Aluminiumbronzen zu relativ billigen Preisen auf den Markt gebracht. Der von der genannten Hüttenwerksgesellschaft benutzte elektrische Prozeß beruht auf der Anwendung eines kräftigen elektrischen Stromes, welcher zur Umwandlung in Wärme durch eine schlechtleitende Substanz von körniger Beschaffenheit geführt wird. Infolge des somit dem elektrischen Strome entgegengesetzten Widerstandes wird die körnige mit dem zu behandelnden Erze vermischte Substanz erhitzt, so daß das Erz zum Glühen kommt und das Metall reduziert und ausgeschmolzen wird. Auf diese Weise soll Aluminium unmittelbar aus der Thonerde erhalten werden und in ähnlicher Weise geschieht dies auch mit Silicium, Magnesium, Calcium und anderen Elementen aus den entsprechenden Materialien. Der zu dem Prozeß benutzte sogenannte elektrische Ofen besteht aus einem kastenartigen, von Mauerwerk umschlossenen Raume, der oberhalb mit einer Schieferplatte bedeckt ist, welche durch Löcher den Abzug der sich bildenden Gase gestattet. In dem Raume befinden sich zwei in geeigneter Entfernung voneinander befindliche Graphitplatten, welche vom Mauerwerk isoliert sind und die Elektroden bilden. Zwischen diesen Kohlenplatten befindet sich ein Gemisch aus feingekörnter Graphitkohle und dem zu behandelnden Erze oder Metalloxyde und das Ganze ist von klarer, fest gestampfter Kohle umgeben. Der wirksame Strom wird mittels einer starken Dynamomaschine erzeugt. Die jetzt in Betrieb befindliche kleine Anlage soll täglich 40 k Aluminiumbronze mit 10 Proz. Aluminiumgehalt ergeben. Bezüglich des elektrischen Bleichverfahrens sei hier nur erwähnt, daß dasselbe in der chemischen Wirkung des elektrischen Stromes auf die in wässeriger Lösung befindlichen Chlorüre der alkalischen Erden, besonders des Magnesiumchlorürs beruht, wobei der sehr merkwürdige Umstand zur Geltung kommt, daß das Wirkungsmittel keinen Verbrauch erleidet, indem die ursprünglich zur Anwendung gebrachte Menge des Magnesiumchlorürs ganz von selbst sich wieder herstellt und somit schließlich, zu neuer Wirksamkeit bereit, sich im Bleichbad vorfindet.

Bei dem heutigen Streben nach möglichster Vervollkommnung der industriellen Betriebsweise macht sich besonders auch der wirtschaftlich bedeutungsvolle Grundsatz geltend, die bei der Herstellung der absichtlichen Produkte von selbst sich ergebenden Nebenprodukte nutzbar zu machen. Gemäß dieses Grundsatzes hat man neuerdings das Augenmerk auch auf die in den Abgangsgasen der mit Steinkohlen beschickten Hochöfen vorhandenen wertvollen Bestandteile, welche als Teer und Ammoniak auftreten, gerichtet. Eine bedeutende Schwierigkeit in der Gewinnung dieser Produkte, insbesondere des Ammoniaks, erwächst aus dem Umstande, daß die dieses Ammoniak enthaltende Gasmasse verhältnismäßig sehr groß ist, denn dieselbe beträgt einschließlich des mit gebildeten Wasserdampfes per Tonne verbrannter Kohlen etwa 14 000 cbm bei 250° C., mit welcher Temperatur diese Gase entweichen. Etwa 50 Proz. dieser Masse bestehen aus Wasserdampf. Ferner gibt jede Tonne dieser Kohle bei der bezeichneten Temperatur 55 bis 100 k Teer teils als Dampf, teils im Zustande

Digitized by Google

feiner Verteilung. Hieraus folgt, daß man es hier mit der Behandlung eines ungeheuer großen Gasvolumens zu thun hat, welches außerdem noch mit einer beträchtlichen Menge Staub vermischt ist, wodurch die Schwierigkeit der Behandlung vermehrt wird. Was das Ammoniak, den wertvollsten Bestandteil dieser Gase anbelangt, so kann man denselben entweder einfach durch Abkühlung der Gase infolge der dabei eintretenden Verdichtung oder durch Aufnahme desselben in Säuren, gewöhnlich in Schwefelsäure, als Salz gewinnen. Die hier vorliegende schwierige Aufgabe wurde zuerst 1881 von John Alexander und A. R. M. Koff, Technikern auf den Eisenwerken der Firma William Baird und Co. in Schottland praktisch gelöst. Auf einem der Eisenwerke dieser Firma sind mit Benutzung des Kondensationsverfahrens acht große Hochöfen, von denen jeder täglich mit 60 bis 65 Tonnen Steinkohlen beschickt wird, mit entsprechenden Apparaten versehen, welche für je 1000 cbm der in 24 Stunden durchgeführten Gase 7 bis 8 qm Wasserfläche besitzen. Die Gase werden mittels rotierender Gebläse durch die Apparate gesaugt. Gegenwärtig werden auf den genannten Werken wöchentlich etwa 30 Tonnen schwefelsaures Ammoniak gewonnen, was per Tonne Kohlen etwa 10 k ergibt. Der Teergewinn beträgt rund 40 Tonnen in der Woche oder etwa 72 l für jede Tonne Kohlen.

Die gedrückte Lage der Eisen- und Stahlindustrie hat besonders in Amerika und England eine Anzahl neuer Verfahrungsweisen in den Lesen gerufen, welche als Modifikationen des Bessemerprozesses zu gelten haben und im allgemeinen als Kleinbessemerei bezeichnet werden. Es sind hier vier zur Herstellung von stahlartigem Flußeisen oder wirklichem Stahl dienende Prozesse zu nennen: der Clapp-Griffith-, der Davy-, der Gordon- und der Avestaprozeß. Diese vier Prozesse sind, wie schon bemerkt wurde, auf dem pneumatischen oder Bessemerprozeß begründet; ihr Unterschied liegt nur in der Anordnung des Konverters, insbesondere der Düsen und der dadurch bedingten Anwendungsweise des Gebläsewindes.

Der Bessemerprozeß beruht bekanntlich auf der Umwandelung des direkt dem Hochofen entnommenen geschmolzenen Roheisens in Flußeisen oder Flußstahl durch Oxydation und mehr oder minderen Beseitigung des Kohlenstoffes und Siliciums mittels eines durch die flüssige Metallmasse getriebenen Luftstromes. Dieses Verfahren erfordert starke Betriebskräfte und mächtige Gebläse, also sehr teure Anlagen, mit denen nur der Großbetrieb lohnend ist. Um nun bei dem gegenwärtig bes mangelnden Absatzes wegen oft gebotenen schwachen Betriebe die Anlagekosten zu vermindern und einen unter Umständen erwünschten Kleinbetrieb der Flußeisen- und Flußstahlerzeugung in möglichst ökonomischer Weise herstellen zu können, sind bei der Clapp-Griffith-Anlage bedeutende Vereinfachungen getroffen worden, wodurch aber auch wiederum die Schnelligkeit und Billigkeit des Betriebes etwas Einbuße erleidet, worauf aber bei kleineren Anlagen weniger Gewicht zu legen ist, als bei dem großen, der vollen Konkurrenz unterworfenen Massenbetriebe.

Der Clapp-Griffithprozeß unterscheidet sich vom Bessemerprozeß in den folgenden Punkten: 1) durch eine feststehende Retorte (Konverter) mit beweglichem Boden anstatt der in Zapfen schwingenden großen Bessemerretorte; 2) durch Zugabe von Ferromangan anstatt Spiegeleisen zur geschmolzenen und schon teilweise entkohlten Masse; 3) durch teilweises Ablassen der Schlacke während des Entkohlungsprozesses und 4) durch Zuführung des Gebläsewindes von der Seite dicht über dem Boden, anstatt durch den Boden. Durch die bei diesem Prozesse ermöglichte, fast vollständige Beseitigung des Siliciums und Kohlenstoffs soll das überraschende und vorteilhafte Ergebnis erzielt werden, daß das hergestellte Metall trotz eines verhältnismäßig hohen Phosphorgehaltes geschmeidig ist. Es wird überhaupt neuerdings von Fachleuten auf die merkwürdige Thatsache hingewiesen, daß ein Prozentsatz Phosphor im Eisen, welcher bei 0,15 Proz. Kohlenstoff nur wenig die Geschmeidigkeit beeinträchtigt, bei 0,5 Proz. Kohlenstoff ein wegen seiner Leichtbrüchigkeit untaugliches Metall ergibt; ähnlich soll Silicium wirken.

Der Davyprozeß ist von Eisenhüttenmeister Davy in Sheffield erfunden und beruht auf der Benutzung einer großen Gußpfanne als Konverter, in welche von oben eine Gebläsedüse schräg eingeführt wird. Davy behauptet, mit seinem sehr einfachen Verfahren ausgezeichneten Stahl erzeugen zu können; tüchtige Fachleute, wie Muschet, haben sich günstig darüber ausgesprochen.

Der Gordonprozeß beruht auf Anwendung einer konischen feststehenden Retorte, in welche die Gebläsedüsen ihrer Schonung wegen erst im geeigneten Moment selbsttätig durch den gegen den Kolben wirkenden Wind getrieben, in das Innere eintreten und nach vollendeter Wirkung sich wieder zurückziehen.

Der Avestaprozeß, welcher zu Avesta in Schweden erfunden worden ist, beruht in der Hauptsache darauf, daß das in einer verhältnismäßig kleinen Retorte mit seitlich eingeführtem Winde raffinierte und mit Ferromanganzusatz versehene Metall einen gewissen Teil Schlacke in sich behält, wodurch ein sehniges Gefüge wie beim besten Schmiedeisen erzielt werden soll.

Schließlich sei noch das von Prof. Raoul Pictet in Genf entdeckte neue Verfahren der künstlichen Erzeugung von Kälte erwähnt, welches darauf beruht, daß die Flüchtigkeit einer Flüssigkeit durch die chemische Zuführung von Sauerstoff vermindert und folglich deren Siedepunkt erhöht wird. So kann man durch Vermischung von Kohlensäure mit schwefliger Säure eine Reihe von Flüssigkeiten herstellen, deren Siedetemperatur mit Zunahme der schwefligen Säure von — 710 bis 7,5° C. allmählich steigt. Merkwürdigerweise ist nun die zur Kondensation des Dampfes nötige Arbeit, das ist die Kompressionsarbeit für eine derartige, etwa aus gleichen Volumenteilen Kohlensäure und schwefliger Säure bestehende Flüssigkeit merklich geringer als bei Anwendung der einfachen schwefligen Säure und dadurch stellt sich ein scheinbarer Widerspruch mit dem Gesetz heraus, welches besagt, daß in den Kälte- oder Eismaschinen der Arbeitsaufwand zum Betrieb der Kompressionspumpe für die gleiche Leistung von der angewendeten Flüssigkeit unabhängig sei. Der Grund davon liegt aber darin, daß die ganze Arbeitsersparung der Kompressionspumpe durch die Verbindungsarbeit der Flüssigkeit geliefert wird und hieraus ergibt sich eine erhöhte Leistungsfähigkeit der Maschine, die nach den ausgeführten Versuchen im wirklichen Betriebe 50 und mehr Prozent beträgt.

Digitized by Google

Litterarische Rundschau.

Julius Lippert, Kulturgeschichte der Menschheit in ihrem organischen Aufbau. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1886. 2 Bände in 20 Lfrgn. Preis pro Lfrg. 1 ℳ.

Das obige Werk, von dem soeben die dritte Lieferung erschienen ist, entspricht vollständig den Erwartungen, zu denen die früheren Publikationen („Geschichte der Familie", „Geschichte der Religionen" u. s. w.) des auf sociologischem und kulturgeschichtlichem Gebiete wohlbekannten Verfassers berechtigen. Die Lebensfürsorge als das treibende Agens der menschlichen Kulturentwickelung — dieses ist der Gedanke, welcher den von echt philosophischem Geiste durchwehten Ausführungen des Verfassers zu Grunde liegt. Den Urmenschen haben wir uns — wie in der Einleitung des Buches ausgeführt wird — als ein Wesen vorzustellen, welches den imposantesten Naturerscheinungen im allgemeinen gleichgültig gegenüberstand, weder Phantasie noch ein in erheblicher Weise entwickeltes Gedächtnis besaß — mit einem Worte: als ein Wesen, welches sich von den höchsten Gliedern der Tierwelt kaum unterschied. Indem nun aber die auf Anregung der Lebensfürsorge geübten Thätigkeiten zunächst als ohne Bewusstsein eintretende „Reflexbewegungen" sich von Generation zu Generation fortpflanzen und in ihrer Anhäufung den „ererbten Instinkt" bilden, indem ferner beim Hinzutreten neuer Elemente in Ausübung der Lebensfürsorge diese noch unvollkommene geistige Thätigkeit stets aufs neue geübt und immer mehr vervollkommnet wird — auf diese Weise, kommt es zur Entwickelung jener Geistesgaben, welche die Gattung homo sapiens hoch über alle anderen Glieder der organischen Schöpfung erheben. Während wir beobachten, daß solche Tiere, welche früh eine Specialität ausbilden und besondere für die Verteidigung oder zum Angriff geeignete Organe aufweisen, in der Entwickelung stehen bleiben, ist es eben der Umstand, daß der Mensch keine solche Specialität entwickelte, welcher sein Fortschreiten zu hoher Vervollkommnung begünstigt hat. Der Mensch hat im Entwickelungskampfe um die leibliche Ausstattung keine Specialwaffe errungen, nicht das Fernglasauge des Adlers, weder den Meißelzahn des Nagers, noch den Reißzahn des Raubtieres, noch das Mahlsteingebiß des Dickhäuters; seine Ernährungsorgane haben weder die Verdauungsgewalt eines Raubtiermagens noch den zur Verwertung des geringsten Nahrungsgehaltes überaus dienlichen Apparat der Wiederkäuer; er ist nicht zum Sieger bestimmt durch Anhäufung von Kraft und Fülle zu gigantischen Massen; ihn schützt auch nicht ein Pygmäenmaß und Unansehnlichkeit. Er hat sein Glück im großen Kampfe ums Dasein nicht auf ein einziges Los gesetzt, seine leibliche Vollkommenheit besteht vielmehr in der relativ größten Möglichkeit der Anschmiegung an die mannigfachsten Lebensbedingungen und die Beschaffenheit seiner Ernährungsorgane leistet insofern, als sie ihm gestattet, die mannigfachsten Stoffe — sowohl animalische wie vegetabilische Substanzen — als Nahrung zu benutzen, seiner Verbreitung über den Erdball einen sehr bedeutenden Vorschub.

Wir haben im vorhergehenden aus der Einleitung des Lippertschen Werkes einige der wichtigsten Gedanken hervorgehoben. In demselben Abschnitte wird auch erörtert, wie die sekundären Instinkte: die Schamhaftigkeit der Geschlechter, die Begriffe von Recht und Unrecht u. s. w., sich herausgebildet haben, wie die Kultidee (primitivste Form der Religion) entstanden ist, und wie die Vorliebe für Körperschmuck zur Ausübung einer primitiven Kunst den ersten Anstoß gab. Ferner wird auch der Einfluß besprochen, den die Anwendung des Feuers und die Herstellung von Geräthschaften (letztere wurden erst angefertigt, nachdem die geistige Vervollkommnung bereits ziemlich weit fortgeschritten war) auf die Entwickelung der Kultur ausgeübt haben. In den folgenden Kapiteln werden diejenigen Punkte, die in der Einleitung nur ganz im allgemeinen besprochen sind, eingehender erörtert, und zwar wird zunächst unter Zugrundelegung derjenigen Verhältnisse, die wir gegenwärtig noch bei den auf niedrigster Kulturstufe stehenden Völkern beobachten, ein anschauliches Bild des Urmenschen, sowie der Existenzbedingungen, denen er sich anzupassen hatte, entworfen. Eine ganz besondere Beachtung verdienen die Ausführungen über die Entstehung der Sprache, aus denen u. a. hervorgeht, daß Lazarus Geigers berühmte Lehre, daß die menschliche Sprache die Schöpferin der menschlichen Vernunft geworden sei, sehr cum grano salis zu nehmen ist, da Verstandesthätigkeit der Sprachbildung vorausgegangen sein muß, und in denen ferner auch bewiesen wird, daß wenn überhaupt von einer gemeinschaftlichen Ursprache der Menschheit die Rede sein kann, dieselbe nur aus einem armseligen Vorrat von Worten oder Wurzeln als Bezeichnung für die dem beschränkten Gesichtskreise des Urmenschen nahestehenden Begriffe bestanden haben kann.

Indem wir uns vorbehalten, nach vollendetem Erscheinen des Lippertschen Werkes auf dasselbe zurückzukommen, wollen wir schließlich noch bemerken, daß dank der Klarheit und Faßlichkeit der Darstellung, wie sie dem Autor zu eigen ist, das Buch auch demjenigen, der anthropologischen und kulturgeschichtlichen Fragen fern steht, eine fesselnde Lektüre bieten wird.

Kassel. Dr. Moritz Alsberg.

Gottfold Hahn, Die Lebermoose Deutschlands. 12 chromolithographische Tafeln mit 90 Abbildungen. Gera, Kanitzsche Buchhandlung. 1885. Preis 6 ℳ.

Das vorliegende Werk ist geeignet, mit Leichtigkeit in das Studium der Lebermoose einzuführen. Von den 133 vom Verfasser beschriebenen in Deutschland vorkommenden Arten dieser Pflanzenklasse sind 90 im vergrößerten Maßstabe und in natürlicher Größe mit den charakteristischen Merkmalen und in ihrem natürlichen Farbenschmucke abgebildet. Das Büchlein selbst zerfällt in drei Abschnitte, deren erster die morphologischen Verhältnisse behandelt, während der zweite die Systematik und Beschreibung der Arten enthält. Der dritte Abschnitt gibt eine kurze Anweisung über das Sammeln und Präparieren dieser Gewächse. Bei Abfassung der Diagnosen wurde hauptsächlich den praktischen Bedürfnissen Rechnung getragen, so daß auch der im Bestimmen der Lebermoose noch ungeübte Anfänger in den Stand gesetzt ist, sich ohne besondere Schwierigkeit zurechtzufinden, wozu die große Zahl der Abbildungen von besonderem Vorteile ist. Wir zweifeln durchaus nicht, daß dieses Buch den Freunden dieser zierlichen Gewächse willkommen sein wird.

München. Docent Dr. J. E. Weiß.

W. Preyer, Aus Natur und Menschenleben. Berlin, Allgemeiner Verein für deutsche Litteratur. 1885.

Professor W. Preyer gehört zu den wenigen wissenschaftlichen Autoren, welche verstehen, die Wissenschaft durch klare, leicht faßliche Darstellung auch denjenigen Kreisen zugänglich zu machen, welche außerhalb der Wissenschaft stehen. In dem vorliegenden Werke behandelt er die interessantesten Fragen aus Natur und Menschenleben:

Digitized by Google

Den Kampf um das Dasein, die Verlängerung des Lebens, den Selbstmord in der Tierwelt, die Ursachen des Schlafes, die fünf Sinne des Menschen, die Erhaltung der Gesundheit, eine internationale Lautschrift, Charles Darwin und das Gedankenlesen. Aus dem reichhaltigen Inhalte geben wir im folgenden einen kurzen Abriß desjenigen Kapitels, welches gegenwärtig das allgemeinste Interesse für sich in Anspruch zu nehmen scheint und empfehlen jedem, der sich für Natur und Menschenleben interessiert, die Lektüre des Preyerschen Werkes.

Die kühnsten und zugleich phantastischsten Erwartungen habe man bereits an die „übernatürlichen" Gaben eines Cumberland und anderer „Zukunftsmenschen" gestellt, und selbst sonst nüchterne, philosophisch denkende Schriftsteller haben sich durch die Künste der Gedankenleser verblüffen lassen und ihnen übernatürliche Fähigkeiten zugesprochen; jedoch beruht das Gedankenlesen auf ganz natürlichen und sogar einfachen Vorgängen, die jeder zu begreifen fähig ist, der wie Verfasser Beobachtungen über gewisse, unwillkürliche Muskelbewegungen angestellt hat. Bereits vor einer Reihe von Jahren studierte Verfasser eingehend die unwillkürlichen Muskelbewegungen derjenigen Organe bei jungen Kindern und Tieren, die später willkürlich bewegt werden; außerdem lenkte er seine Aufmerksamkeit auf bestimmte unwillkürliche Muskelbewegungen, welche eintreten, wenn eine sehr lebhafte Vorstellung mit höchster Anspannung der Aufmerksamkeit das Bewußtsein erfüllt.

Verfasser suchte nun nachzuweisen, ob jene zwecklosen, unbewußten, zitternden Bewegungen der Extremitäten und des Kopfes von Neugeborenen, die er bereits 1880 als impulsive beschrieben hat, und welche später durch das Auftreten der willkürlichen Bewegungen nicht mehr wahrgenommen werden — später nur schwächer wären, so daß sie nicht wahrnehmbar werden, aber daß sie noch vorhanden seien. — Zu diesem Zweck konstruierte Verfasser einen sinnreichen aber sehr komplizierten Apparat, der kleinste schwächsten Bewegungen noch zu graphischer Darstellung bringt. Er konnte mit Hilfe desselben die von den Puls- und den Atembewegungen abhängigen feinsten Bewegungserscheinungen feststellen; außer diesen abhängigen konstatierte er aber das Vorhandensein von impulsiven Oscillationen, die von der Herztätigkeit und Atmung unabhängig sind, wie er experimentell feststellen konnte. Diese fehlen aber in der Chloroform-Narkose. Diese Bewegungen, welche ohne und sogar gegen unseren Willen zustande kommen, erklärt Verfasser als eine Muskelunruhe, die durch Spannungsdifferenzen antagonistisch wirkender Muskeln hervorgerufen wird. — Außer dieser Ursache kann aber auch ein psychischer Vorgang unbewußte, unwillkürliche Bewegungen hervorrufen, nämlich eine starke Vorstellung. Die durch diese hervorgerufenen impulsiven Oscillationen sind jedoch nur unter ganz besonderen Umständen wahrnehmbar zu machen und in diesem Falle kann man sie fühlen. Und das ist es, worauf das Gedankenlesen beruht.

Es seien hauptsächlich zwei Arten des Gedankenlesens, von denen geredet wird. „Entweder wird der Gedankenleser das ‚Medium' mit verbundenen Augen von einem Sehenden veranlaßt, sich einem ihm selbst unbekannten Ziele zu nähern und ganz nach dem Willen des Sehenden etwas vorher Bestimmtes auszuführen, also gewissermaßen passiv den Gedanken seines Führers und der ganzen Gesellschaft scheinbar zu erraten, oder es wird umgekehrt der Sehende, welcher einen Gegenstand vorher sich gemerkt oder versteckt hatte, von dem Gedankenleser mit verbundenen Augen zu demselben hingeführt." — Nach zahlreichen Versuchen nach beiden Richtungen hin ist Verfasser zu der Ueberzeugung gelangt, daß es lediglich solche unwillkürliche Muskelbewegungen sind, durch welche jene scheinbar fabelhaften Leistungen zustande kommen.

Nicht jede beliebige Person eignet sich zum Gedankenlesen; am besten eignen sich jugendliche, mehr an Gehorchen als Befehlen gewöhnte Personen, besonders solche, die Unbefangenheit und Naivetät bewahrt haben, die nicht viel reflektieren, die imstande sind, an nichts zu denken; sie müssen aber auch fähig sein, ihre Aufmerksamkeit ununterbrochen auf einen Gegenstand zu konzentrieren, während das sie führende Medium an nichts denken darf und dennoch jeden Druck, jede leiseste Berührung wahrzunehmen und für das Experiment zu verwerten hat; es muß ganz „Gefühlsmensch" sein. Außerdem aber müssen die beiden zunächst Beteiligten sich verstehen. Sowohl derjenige, besten Gedanken gelesen werden sollen, muß als Führer unbewußt seine dirigierendeu leisen Bewegungen ausführen; dieselben müssen von dem anderen sofort richtig gedeutet werden können. Die Feinheit des Muskelsinns und die Empfindlichkeit der Hautnerven können dabei Erstaunliches leisten, oft zur größten Verwunderung der Beteiligten selbst. In der That führt nicht das Medium denjenigen, dessen Gedanken erraten werden sollen, sondern er wird durch die leisen Bewegungen der Zustimmung geleitet, welche sich in der Nähe des Zieles bedeutend steigern oder durch den leisen Widerstand, den er empfindet, wenn er eine verkehrte Richtung eingeschlagen hat. Der Verfasser führt den Beweis für die Richtigkeit seiner Theorie an der Hand sehr interessanter Beispiele.

Heidelberg. Professor Dr. J. Steiner.

Hugo Zöller, Die deutschen Besitzungen an der westafrikanischen Küste (IV), Forschungsreisen in der Kolonie Kamerun; dritter mit 4 Karten und 18 Illustrationen ausgestatteter Band. Stuttgart, W. Spemann. 1886. Preis 5 ℳ.

Der durch eine Reihe von wissenschaftlichen Publikationen rühmlich bekannte und vielgereiste Berichterstatter der „Kölner Zeitung" war zugleich der erste, der unserer neuen Kolonie Kamerun als solcher einen längeren Besuch abstattete, um über dieselbe aus eigener Anschauung berichten zu können. In glücklicher Weise aber verband er es mit dem Berichterstatter den Forschungsreisenden zu verbinden, der Entdecker des Moanja-Stromes und ein beredter Schilderer des noch so wenig bekannten bergigen Hinterlandes von Kamerun und der dort wohnenden buntscheckigen Bevölkerung zu werden. Nachdem Zöller uns in dem vorliegenden Werke das südliche Kamerungebiet beschrieben und hierbei auch sehr beherzigenswerte Winke für Auswanderer eingeflochten, führt er den Leser nach Malimba und Klein-Batanga an den Edeafluß, dessen beide Mündungen Borno und Boreu wie die aller niederguineischen Flüsse nach Norden gerichtet sind, infolge, wie der Verfasser meint, der an der Küste hinziehenden nordwärts gerichteten Meeresströmung. In Klein-Batanga unternimmt H. Zöller die vom günstigsten Erfolge gekrönte Fahrt aufwärts den Moanjafluß bis zu den Neuen-Dumont-Fällen. Nach der Rückkehr geht es nun die Küste südwärts über Plantation, Groß-Batanga zum Campoflusse und seinem Gebiete, von da ins Baita- und Benita-Land und in die Corisco-Bai zu den am Munifluß gelegenen spanischen Kolonien, die aber fast ausschließlich von deutschen Kaufleuten bewohnt werden. Der interessante Erzähler schildert uns in lebhaften Farben Land und Leute, ihr Leben und Treiben und macht uns nebenbei mit der Geschichte der Kolonie in kurzen Zügen bekannt. Auch dem französischen Kolonialreich am Gabun und Ogowe stattet H. Zöller einen Besuch ab und widmet bei dieser Gelegenheit der bei Gabun gelegenen Wörmannschen Sibangesarm, einer Kafferplantage, eine kurze Betrachtung, die zu dem Schlusse führt, daß der gegenwärtige Mißerfolg dieser Plantage ein vorübergehender und kein dauernder sein dürfte; zugleich wird allerdings das Zugeständnis gemacht, daß die Verhältnisse im Kamerungebirge diesbezüglich viel günstiger liegen. Das hochinteressante und hauptsächlich solchen, die nach Westafrika zu gehen oder mit den dortigen Faktoreien Handelsgeschäfte anzuknüpfen beabsichtigen, nicht genug zu empfehlende Werk schließt mit der Schilderung des Kongo von Banana bis Vivi und der Verhältnisse des belgischen Kongostaates. Zöller kommt diesbezüglich zu ähnlichen Resultaten, wie sie von

Digitized by Google

Dr. Peschuel-Lösche vor kurzem zu manches Kongoschwärmers Ueberraschung so unverblümt dargestellt worden sind. Wer sich für die ältere Geschichte von Togo und Kamerun interessiert, findet im 13. Kapitel noch eine kurze Zusammenstellung von Angaben der alten Reisechriftsteller und mündlichen Ueberlieferungen der Eingeborenen. Ein Kärtchen, Kamerun im Jahre 1699, dient als passende Erläuterung. Ein Klimatalender für Westafrika, eine Tafel, enthaltend die Entfernung der westafrikanischen Küstenplätze untereinander und von Hamburg, eine Firmenliste für Westafrika, ferner ein Litteraturnachweis über Togo, Kamerun und die Nachbarländer und die Zusammenstellung der geologischen Ergebnisse der Reise des Verfassers bilden äußerst zweckmäßige und nützliche Beigaben dieses ersten größeren Werkes über unsere afrikanische Kolonie.

Frankfurt a. M. Dr. F. Höfler.

C. Guttler, Lorenz Oken und sein Verhältnis zur modernen Entwickelungslehre. Leipzig, Bidder. 1884. Preis 3 ℳ.

Eine der interessantesten Erscheinungen aus der Blütezeit der deutschen Naturphilosophie, die man die Sturm- und Drangperiode der Naturwissenschaften nennen kann, und zugleich ihr Hauptvertreter ist Lorenz Oken. Dieser merkwürdige Mann, der in manchen Punkten durch seinen Mysticismus, seine Ausdrucksweise und nicht am wenigsten durch sein abenteuerliches Wesen und Leben an einen alten Adepten erinnert, wird zwar häufig genannt, aber im Grunde doch nur wenig gekannt, was freilich kaum zu verwundern ist; wer sände in unseren vielbeschäftigten Tagen Lust und Zeit, sich in seine Schriften ein- und durch dieselben gar durchzuarbeiten? Da ist es denn gewiß ein verdienstliches Werk, wenn von berufener Seite, wie das in der vorliegenden Monographie geschehen ist, dem Publikum in wirklich lesbarer Form eine Quintessenz der Okenschen Naturphilosophie geboten und dabei zugleich ihr Verhältnis zur Entwickelungslehre der Neuzeit und der Vergangenheit erörtert wird.

Unser Verfasser gibt zunächst in der Einleitung eine gedrängte, sehr lesenswerte Uebersicht über die Geschichte der Entwickelungslehre von den alten Philosophen bis auf Oken, um dann in einem systematischen Teile, der für uns das Hauptinteresse bietet, ein geistvolles und klares Bild von dessen Naturphilosophie zu entwerfen und seine kleineren Schriften zu analysieren. Es ist nun bisweilen frappant, eine modernste Idee als Embryo in den Deduktionen Okens vorzufinden; ein paar Beispiele hiervon mögen genügen.

Nach Oken besteht ein niederster Organismus nur aus Schleim oder homogener Urmasse (Protoplasma?), die nach und nach eine wimpernde Außenhaut entwickelt, wodurch der Organismus zum Infusor wird, d. h. zu einer mit Urmasse gefüllten Blase. Diese Blase differenziert neben der äußeren auch noch eine innere Haut, sie öffnet sich durch Licht und Luft, sie wird also zum Darm mit zwei Wänden, einer inneren und äußeren (Häckels Gastrula!). Vermehrt sich die Einwirkung des Lichts auf die Außenwand, so erreicht das Tier eine höhere Stufe, die beiden Wandungen der hohlen Blase differenzieren sich mehr und mehr, die äußere (Ektoderm!) verdichtet sich zum „Fell", das man auch als „Kleme" bezeichnen könnte, da es als Ausdünstungs- und namentlich als Oxydationsorgan wirkt, eine respiratorische Funktion erlangt; die innere (Entoderm!) stellt den eigentlichen „Darm" dar, der als resorbierende Fläche eine ernährende Funktion besitzt.

Einen anderen solchen „Idee embryo", der uns zugleich Okens als echten deutschen Mann und warmen Patrioten kennen und achten lehrt, finden wir in seinem 1814 erschienenen Büchlein „Zur Kriegskunst" wieder. Es ist merkwürdig, in diesen Schriften den Naturphilosophen, der in seiner Fachwissenschaft den realen Boden nur gar zu gern verläßt, als Dilettanten so praktisch räsonnieren zu hören: Frankreich müsse, damit Deutschland durch eine zu große Macht des kriegslustigen Nachbars nicht fortwährend bedroht und beunruhigt würde, unter eine Anzahl Fürsten verteilt werden, — Deutschland selbst solle einen Föderativstaat von 37 Kreisen bilden, an dessen Spitze ein „Militärkaiser" stünde, — an Stelle der Soldateere der einzelnen Fürsten müsse ein Reichsheer mit allgemeiner Wehrpflicht treten und die Einheit der Post und des Münzwesens sei durchzuführen. „Mit der Idee der Einheit geht jene der Freiheit Hand in Hand. Alle Verbote und Erlaubnisscheine, welche das Leben der Menschen bureaukratisch verklausulieren, sollen abgeschafft und nur so viel Gesetze gegeben werden, als man braucht. Schlagbäume, Zölle und Weggelder darf man im ganzen Reiche nicht kennen, ebenso unnötig ist die Censur. Universitäten und Akademien müssen durchaus frei sein." Vor allem aber habe das gesellige Leben sich von Grund auf zu reformieren, der blaße Schein müsse vermieden werden rc. Das sind Wünsche eines patriotischen Naturforschers von vor 70 Jahren! Wenn auch manche derselben noch nicht realisiert sind, so doch die meisten, die man damals wohl durch die Bank als Utopien verlachte!

In dem Schlußabschnitt, dem vergleichenden Teile, behandelt Guttler die heutige Entwickelungslehre, wobei es nicht ohne manchen mehr oder weniger scharfen Seitenhieb abgeht.

Die Monographie würde bei einer neuen Auflage, die wir ihr sehr wünschen, nur gewinnen, wenn in ihr auch auf den Lebenslauf und auf den Charakter Okens näher eingegangen und nicht bloß ein dürftiger Auszug aus der Abhandlung von Alex. Ecker gegeben würde; auch ein gutes Porträt, etwa ein Nachstich nach dem bekannten Kupferstich Steinlas, könnte dem Buche nur zum Schmucke gereichen.

Leipzig. Professor Dr. W. Marshall.

Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1886.

Allgemeines. Biographien.

Annalen d. k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Red. v. F. Ritter v. Hauer. 1. Bd. Nr. 1. Wien, Alfred Hölder. pro Spl. M. 20.

Berichte über d. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Red. v. F. Himstedt. 8. Bd. 3. Schlußheft. Freiburg i. Br., Groß & Bader. M. 1. 20.

Jahrbücher d. nassauischen Vereins für Naturkunde. 38. Jahrg. Wiesbaden, Julius Riedner. M. 4.

Mitteilungen der europäischen naturforschenden Gesellschaft. 4. Heft. Rotau, H. A. Sauerländer's Verlagsbd. M. 2. 80.

Schilling, S., Grundriß der Naturgeschichte der drei Reiche. 1. Teil. Das Tierreich. 15. Bearbeitung, besorgt v. F. C. Noll. Breslau, Ferdinand Hirt. M. 3.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. 2. Abth. Enth. d. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie u. Astronomie. 92. Bd. 3. Heft. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 3.

Wunderlich, G., Die Naturlehre in der Volksschule. 7. Aufl. Langensalza, Schulbuchh. v. F. G. L. Greßler. M. 1. 20.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Bericht über die von der wissenschaftl. Commission an Dynamomaschinen u. elektrischen Lampen angestellten Messungen. Wien, Alfred Hölder. M. 8.

Eisao, A., Der Schall. Eine populäre Darstellung der physikalischen Akustik mit besonderer Berücksichtigung der Musik. Leipzig, G. Freytag. M. 1.

Forschrichte, die, der Meteorologie. Nr. 11. 1885. Köln, Eduard Heinrichshofen. M. 2. 50.

Trapper, A., Schul-Physik. 10. Aufl. Breslau, Ferdinand Hirt. M. 3.

Turner, A., Die Kraft u. Materie im Raume. Grundlage einer neuen Schöpfungstheorie. 3. Aufl. Leipzig, Theodor Thomas. M. 6.

Weiler, das. Meteorologische Memoiren für Gebildete aller Stände. Hrsg. v. R. Ackmann. 3. Jahrg. 1886. (12 Hefte.) Nr. 1 und 2. Leipzig, Paul Frohberg. pro Heft. M. 6.

Zinck, G., Induktionsströme und dynamoelektrische Maschinen, in Versuchen für die Schule dargestellt unter Benutzung eines neuen Magnetringinduktors. Berlin, Theodor Hofmann. M. 1. 60.

Astronomie.

Kam, R. M., Katalog von Sternen, deren Oerter durch selbständige Meridian-Beobachtungen bestimmt worden sind. Aus Bd. 1—66 der Astronomischen Nachrichten, redigiert auf 1885. Amsterdam, Johs. Müller. M. 15.

Digitized by Google

Arce, F., Unter Sonnenschein, ob das Feuer u. die Rotation der Sonne, der Ursprung u. die Bewegungen d. Kometen, Meteoriten, Planeten u. Monde im Zusammenhang mit ihren Ursachen. 3. Aufl. Mainz, Franz Frey. M. 1. 75.

Strubimmert, der, in jeder Stunde des Jahres. Drehbare Sternkarte. Ausg. f. Deutschland. 3. Aufl. Mit Ortsinnerungen. 1 Blatt. Leipzig, Leipziger Lehrmittelanstalt von Dr. Oscar Schneider. M. 1. 25.

Wüllerstorf, U., Beitrag zur Bestimmung der Rotationszeit d. Planeten Mars. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 4.

Chemie.

Biedermann, R., Technisch-chemisches Jahrbuch 1884—1885. 7. Jahrg. Berlin, Julius Springer. Geb. M. 12.

Birnbaum, K., Leitfaden der chemischen Analyse. 5. Aufl. Leipzig, Quandt & Händel. M. 1. 80.

Erlenmeyer's, E., Lehrbuch der organischen Chemie. 2. Thl. Die aromatischen Verbindungen. Begonnen von R. Meyer, fortgesetzt von H. Goldschmidt. 1. H. 3. Aufl. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh. M. 3.

Fresenius, C. R., Anleitung z. qualitativen chemischen Analyse. 15. Aufl. 2. Abdr. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 11.

Mensching, M., Analytische Chemie f. den Gebrauch im Laboratorium und f. das Selbststudium. Deutsche Ausgabe von O. Bach. 2. Aufl. Leipzig, Quandt & Händel. M. 7.

Monatshefte für Chemie und verwandte Zweige anderer Wissenschaften. 7. Bd. 1886. 1. Heft. Wien, Carl Gerold's Sohn. pro hft. M. 10.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. 12. Bd. (1885.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 22.

Bauer, M., Lehrbuch der Mineralogie. Berlin, J. Guttentag. M. 12; Einband M. 2.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 35. Lieferung. Inhalt: Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. 12. Lfg. Breslau, Eduard Trewendt. Subscr.-Pr. M. 3.

Hagen, W. Die geologischen Verhältnisse der limgegend Nürnbergs (der mittelfränkischen Kreuperkäste und des Frankenjura). Nürnberg, v. Ebner'sche Buchh. M. —. 80.

Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, hrsg. von M. Bauer, W. Dames u. Th. Liebisch. 4. Beilage-Bd. 2. Heft. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh. M. 10.

Quenstedt, F. A., Die Ammoniten des schwäbischen Jura. 10. Lieferg. Mit Atlas. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh. M. 10.

Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Hrsg. von P. Groth. 11. Bd. 4. Heft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 6.

Botanik.

Gies, W., Flora für Schulen. 4. Aufl. Bearb. von K. Weidenmüller. Berlin, Friedberg & Mode. Geb. M. 1. 25.

Jahrbücher, botanische, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, hrsg. von A. Engler. 7. Bd. 3. Heft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 6.

Lüscher, O., Verzeichniß der Gefäßpflanzen von Zofingen und Umgebung und den angrenzenden Theilen der Kantone Bern, Luzern, Solothurn und Baselland. Narau, H. R. Sauerländer's Sortim. M. 1. 60.

Monatsschrift, deutsche botanische. Hrsg. v. O. Leimbach. Jahrg. 1886. (12 Nrn.) Nr. 1. Sonderthausen, Expedition der deutschen botan. Monatsschrift. pro hft. M. 6.

Potonie, H., Illustrirte Flora von Nord- u. Mittel-Deutschland. Mit einer Einführung in die Botanik. Berlin, Brachvogel & Boas. Geb. M. 6.

Prantl, K., Lehrbuch der Botanik für mittlere und höhere Lehranstalten. 6. Aufl. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 4.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg. Hrsg. von C. Semper. 8. Bd. 1. Heft. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Vlg. M. 18.

Brass, A., Kurzes Lehrbuch der normalen Histologie des Menschen und zoologischer Thierformen. 2. Lfg. Leipzig, Georg Thieme. M. 7.

Fraisse, P., Die Regeneration von Geweben u. Organen bei den Wirbelthieren, besonders Amphibien und Reptilien. Kassel, Theodor Fischer. Geh. M. 16.

Fernagel, J., Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. 1. Thl. Allgemeine Morphologie und Physiologie des Drüsenepithels. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 18.

Gerste, A., Abhandlungen z. Entwickelungsgeschichte der Thiere. 3. Heft. Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte von Spongilla fluviatilis. Hamburg, Leopold Voß. Kart. M. 18.

Jahresbericht, zoologischer. 1. 1884. Hrsg. von der zoologischen Station zu Neapel. 4. Abth. Tunicata. Vertebrata. Neb. von P. Mayer. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 10.

Martini u. Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu herausgeg. von H. C. Küster, W. Robert und H. C. Weinkauff. 338. Lieferung. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.

Meyer, A. B., Guriva im Oberpustthal (Kärnthen). Ergebnisse der im Auftrage der anthropologischen Gesellschaft zu Wien im Jahre 1884 vorgenommenen Ausgrabungen. Dresden, Wilh. Hoffmann. M. 20.

Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Bd. 7. G. Stierlin. 7. Bd. 5. Heft. Bern, Huber & Co. M. 2. 25.

Pagenstecher, A., Beiträge zur Lepidopteren-Fauna des Malayischen Archipels. II. Heterocera der Insel Riau (bei Sumatra). Wiesbaden, Julius Niedner. M. 2.

Rogenhofer, A., Lepidoptera (Schmetterlinge) des Gebietes von Hernstein in Nieder-Oesterreich u. der weiteren Umgebung. Wien, Gerold & Co. M. 5.

Seibel, E. G., Das Leben der Thiere in Charakterbildern u. abgerundeten Gemälden. Langensalza, Schulbuchh. v. H. O. E. Greßler. M. 3. 50; geb. M. 4. 50.

Steiner, J., Grundziß der Physiologie des Menschen für Studierende u. Aerzte. 3. Aufl. Leipzig, Veit & Co. M. 9; geb. M. 10.

Zeitschrift für Ornithologie und praktische Geflügelzucht. Red. H. Röhl. 5. Jahrg. 1886. (12 Nrn.) Nr. 1. Stettin, Franz Wittenhagen. pro hft. M. 2. 50.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Blätter, deutsche geographische. Hrsg. von der geograph. Gesellschaft in Bremen durch M. Lindemann. 9. Bd. 1886. (4 Hefte.) 1. Heft. Bremen, G. A. v. Halem. pro hft. M. 8.

Cronau, A., Am Hundertjährigen zu Hundertjährigen. Landschafts- u. Lebensbilder aus den Staaten und Territorien der Union. Neue Folge. 2 Lfg. Leipzig, T. O. Weigel. M. 4.

Fordel, H. O., Wanderungen i. Naturforschers im Malayischen Archipel von 1878—1883. Aus dem Engl. von R. Teuscher. 2. Bd. Jena, Hermann Costenoble. M. 6; geb. M. 8.

Jahresbericht, VII., der geographischen Gesellschaft von Bern 1884—1885. Red. von G. Kummel u. Brun. Bern, Paul Haller. M. 4.

Lindenschmit, L., Die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit. 4. Bd. 3. Heft. Mainz, Victor v. Zabern. M. 3.

Nordenskiöld, A. E. Frhr. v., Grönland. Seine Eiswüsten im Innern und seine Küstenöde. Schilderung der zweiten Dickson'schen Expedition, ausgeführt im J. 1883. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 24; geb. M. 26.

Petermann's, A., Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Hrsg. v. H. Gaven. Ergänzungsheft. Nr. 81. Inhalt: Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde. Die Spuren alter Gletscher, die Seen und Thäler des Böhmerwaldes. Von F. Wahnbener. Gotha, Justus Perthes. M. 4.

Schlosser, A., Die Wiesenthal Steiermark in historischer, geographischer u. ethnographischer Beziehung. Graz, Fr. Gottl'sche Buchh. Geh. M. 6.

Thomas, A., Etymologisches Wörterbuch geographischer Namen. Breslau, Ferdinand Hirt. M. 3.

Weth, K., Meine Reise nach dem Kilima-Ndjaro gethan im Auftrage der deutsch-ostafrikanischen Gesellschaft. Berlin, Freier Luchhandl. M. 1.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Hrsg. v. W. Koner. 21. Bd. 1886. (6 Hefte.) 1. Heft. Mit Kartenbeilage: Verhandlungen der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin. 12. Bd. (10 Nrn.) Nr. 1 u. 2. Berlin, Dietrich Reimer. pro hft. M. 15; Verhandlgn. apart M. 6.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat März 1886.

Der Monat März ist charakterisiert durch ruhiges, vorwiegend heiteres, trockenes und kaltes Wetter. Hervorzuheben ist der Witterungsumschlag am 21.

Die im vorigen Hefte für den Februar dargelegte Wetterlage dauerte bis zum letzten Drittel des Monats März im allgemeinen fort, charakterisisch durch hohen Luftdruck im Norden und niedrigen im Süden und hieraus hervorgehendes Vorwalten östlicher Winde, bei meist heiterem, trockenem und kaltem Wetter.

In den ersten Tagen des Monats erschien südlich von Irland ein tiefes Minimum, welches ostwärts nach Nordwestdeutschland vordrang, in ganz Deutschland, insbesondere in den südlichen Gebietsstellen, ergiebige Schneefälle hervorrufend (vom 2. auf den 3. in Kaiserslautern 25, in Altkirch 30 mm). Während diese Depression nach dem mittleren Ostseegebiete und Finnland fortschritt, bewegte sich ein barometrisches Maximum zuerst südostwärts nach der Adria und von dort aus nach dem Schwarzen Meere, gefolgt von einem intensiven Minimum, welches am 6. über Südfrankreich, am 7. über Süditalien lag. An dem letzteren Tage erschien westlich von Irland ein barometrisches Maximum,

Digitized by Google

welches ostwärts nach Nord-Centraleuropa sich verlegte, dann langsam nach Nordeuropa wanderte und mit einer durchschnittlichen Intensität von 780 mm bis zu Anfang der dritten Dekade stationär blieb. Daher erhielt die meist schwache östliche Luftströmung mit teils heiterem, teils nebligem und kaltem Wetter eine große Beständigkeit.

In Anschluß an die für den Februar gegebenen Zahlen lasse ich die Abweichungen der Morgentemperaturen für die 5tägigen Mittel hier folgen, aus welchen Zahlen sowohl die außerordentliche Ausdrietung als auch die Intensität der Kälte in diesem Monat ersichtlich ist.

Breslau und München 44 (5. Febr. bis 20. März), für Karlsruhe 45 (4. Febr. bis 20. März), für Wien 21 (vom 23. Febr. bis 15. März), für Petersburg 35 Tage (15. Febr. bis 22. März). Jedenfalls sind dieses Witterungsverhältnisse, wie sie nur höchst selten vorkommen mögen.

Am 20. verlief die Frostgrenze von der südnorwegischen Küste südwärts über Holland nach der Pfalz, und von dort ostwärts nach dem Schwarzen Meere hin, in Norddeutschland herrschte noch ziemlich strenge Kälte; am 21. war die Frostgrenze nach der Obermündung vorgerückt, während die Isotherme von 5° das südwestliche Deutsch-

Abweichungen der 5tägigen Mittel der Morgentemperaturen von den Normalwerten. °C.

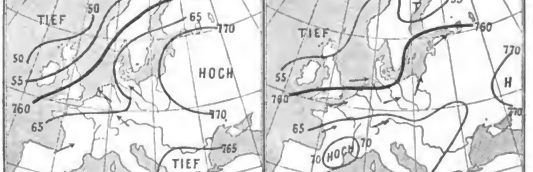
März	Stornoway	Shields	Nodö	Skudesnäs	Arkangelsk	Paris	Hamburg	Swinemünde	Neu-Fahrwasser	Münster i. W.	Berlin	Breslau	Karlsruhe	München	Wien	Rom	St. Petersburg	Moskau	Jekatet.
1—5	− 2.8	− 3.7	− 2.5	− 5.5	− 1.9	− 5.0	− 8.1	− 8.3	− 8.3	− 6.0	− 7.6	− 7.4	− 4.1	− 4.8	− 8.2	− 2.0	− 1.1	− 6.1	+ 1.5
6—10	− 3.0	− 4.8	− 0.4	− 3.7	− 5.5	− 8.6	− 6.7	− 9.1	− 8.2	− 7.0	− 7.1	− 7.9	− 8.0	− 7.3	− 4.6	− 1.4	− 10.5	− 1.6	− 13.6
11—15	− 2.9	− 3.2	+ 1.8	− 0.1	+ 4.6	− 10.1	− 6.5	− 4.4	− 5.2	− 7.1	− 6.0	− 6.4	− 10.3	− 12.1	− 6.4	− 5.3	− 2.9	− 0.8	− 2.1
16—20	+ 0.2	− 2.2	− 0.1	− 1.0	− 0.4	− 5.9	− 6.6	− 6.6	− 6.2	− 4.8	− 5.8	− 4.4	− 7.2	− 4.0	− 1.0	− 1.6	− 5.3	− 9.3	− 5.5
21—25	+ 3.8	+ 4.4	− 1.6	+ 1.8	− 6.8	+ 2.4	− 1.9	− 2.5	− 3.8	+ 2.3	− 5.6	− 1.9	+ 2.9	+ 1.4	− 0.1	− 1.6	− 1.1	− 3.2	− 7.0
26—28	− 0.2	+ 2.5	+ 3.0	+ 2.8	+ 7.8	+ 1.4	+ 3.7	+ 2.9	+ 2.3	+ 4.9	+ 4.2	+ 4.0	+ 3.7	+ 2.9	0.0	+ 0.1	+ 5.7	+ 5.0	− 1.0
Mittel	− 1.6	− 1.2	− 0.1	− 0.7	− 0.3	− 4.3	− 4.4	− 4.7	− 4.1	− 2.9	− 4.7	− 3.9	− 3.8	− 4.0	− 3.4	− 2.0	− 2.5	− 2.7	− 4.6

Hiernach zeigen der ganze europäische Kontinent und Westasien bis über Irkutsk hinaus erhebliche Wärmemangel, der sich fast ununterbrochen während des ganzen Monats bemerkbar macht.

Nach Zusammenstellungen an der Seewarte aus dem Zeitraume von 1876 bis 1880 verteilte sich für Hamburg die Anzahl und Dauer der Kälteperioden, von denen jede aus mindestens sieben aufeinanderfolgenden Tagen mit negativer Abweichung bestand, und worunter wenigstens an fünf Tagen die negative Abweichung mehr als 1° C. betrug, auf das Jahr und die Jahreszeiten folgendermaßen:

	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Kälteperioden	52	11	18	11	12
Dauer in Tagen	626	118	230	128	150
Mittlere Dauer	12	11	13	12	12

Diese für das nordwestliche Deutschland geltende mittlere Dauer der Kälteperioden wurde durch diejenige im Februar und März erheblich übertroffen. Vernachlässigen wir eine geringe Unterbrechung der Kälte um einen Tag, so umfaßte die eben verflossene Kälteperiode für Stornoway (Hebriden) 16 Tage (22. Febr. bis 9. März), für Shields 32 (17. Febr. bis 19. März), für Skudesnäs 18 (19. Febr. bis 8. März), für Paris 47 (2. Febr. bis 20. März), für Hamburg 50 (4. Febr. bis 24. März), für Swinemünde 49 (6. Febr. bis 20. März), für Neufahrwasser 45 (4. Febr. bis 20. März), für Berlin 44 (5. Febr. bis 20. März), für



die östliche Luftströmung fortdauerte, wogegen bei der letzteren südwestliche Winde vorherrschend waren.

Am 21. war es im südlichen Deutschland bis zu 8½°, im nördlichen bis zu 12½° wärmer als vor 24 Stunden, welche Erwärmung sich am 22. auch nach Oesterreich-Ungarn fortpflanzte.

Während im westlichen Deutschland das milde Wetter fortdauerte, fand im östlichen am 23. wieder Abkühlung statt, welcher am 26. Erwärmung folgte. Der Monat März schloß für ganz Deutschland mit einem erheblichen Wärmeüberschusse ab. Die beiden letzten Tage waren insbesondere für die westdeutsche Küste unruhig, indem daselbst vielfach stürmische westliche Winde auftraten.

Bei dem lange anhaltenden Froste hatten sich allenthalben große Schneemassen angesammelt, welche bei dem rasch sich vollziehenden Witterungsumschlag den Flüssen große Wassermassen zuführten und vielfach zu Ueberschwemmungen Veranlassung gaben.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Mai 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		14h 25m ♃ ● I 16h 41m ♃ ● I	15:9 δ Librae					1
2		5:9 U Cephei	13h 49m ♃ I A					2
3	●	8h 54m ♃ ● I 11h 10m ♃ ● I						3
4		13h 21m ♃ II A	16:3 U Ophiuchi	17:8 U Cephei				4
5		12:4 U Ophiuchi						5
6		7:6 δ Librae	8:5 U Ophiuchi 12:4 U Coronae	9h 5m E. d. } III Tauri 9h 56m A. h. } λ 5½	10h 35m E. d. } III Tauri 11h 14m A. h. } 6	14h 50m ♃ III E		6
7		5:6 U Cephei						7
8		15:5 δ Librae						8
9		17:0 U Ophiuchi	17:4 U Cephei					9
10	☽	10h 49m ♃ ● I 13h 5m ♃ ● I	13:2 U Ophiuchi					10
11		9:3 U Ophiuchi	10h 12m ♃ I A					11
12		5:3 U Cephei	11:8 S Cancri					12
13		7:2 δ Librae	7h 30m ♃ ● II 10h 17m ♃ ● II	10:2 U Coronae				13
14		15h 35m E. d. } θ Virg. 16h 29m A. h. } 4½	17:1 U Cephei					14
15		13:9 U Ophiuchi	15:0 δ Librae					15
16		10:1 U Ophiuchi						16
17	♀ 14h 40m	4:9 U Cephei	6:2 U Ophiuchi	11h 9m E. d. } η Librae 12h 25m A. h. } 6	8h 38m ♃ ● III 11h 30m ♃ ● III	12h 44m ♃ ● I 14h 59m ♃ ● I		17
18		12h 6m ♃ I A						18
19		7h 13m ♃ ● I 9h 28m ♃ ● I	16:7 U Cephei					19
20		6:7 δ Librae	7:9 U Coronae	14:7 U Ophiuchi	10h 5m ♃ ● II 12h 51m ♃ ● II			20
21		10:8 U Ophiuchi	10h 54m E. h. } δ Virgin. 11h 50m A. d. } 5					21
22		4:6 U Cephei	7:0 U Ophiuchi	14:6 δ Librae				22
24		12h 37m ♃ ● III 15h 28m ♃ ● III	14h 39m ♃ ● I 16h 55m ♃ ● I	16:4 U Cephei				24
25	☾	14h 1m ♃ I A	15:5 U Ophiuchi					25
26		9h 8m ♃ ● I 11h 23m ♃ ● I	11:6 U Ophiuchi					26
27		4:2 U Cephei	6:3 δ Librae	7:7 U Ophiuchi	12h 40m ♃ ● II 15h 27m ♃ ● II			27
29		10h 30m ♃ II A	14:2 δ Librae	16:1 U Cephei				29
30		16:2 U Ophiuchi	16:4 U Coronae					30
31		12:4 U Ophiuchi						31

Merkur gelangt am 6. in seine größte westliche Ausweichung von der Sonne, ist aber selbst zu dieser Zeit nur in Fernröhren sichtbar. Seine Auffindung wird den Liebhabern, welche keine mit Einstellungskreisen versehene Fernröhre haben, am Morgen des 2. durch seine Nähe bei der schmalen Mondsichel erleichtert, welche noch vor ihrem Aufgang südlich von Merkur für die Breite von 49° vorübergewandert ist. Venus rückt in diesem Monat von der südlichen Hälfte des Himmels in die nördliche und geht daher, obwohl ihr scheinbarer Abstand von der Sonne abnimmt, doch von Tag zu Tag früher, anfangs um 3¼, zuletzt um 2½ Uhr morgens auf. Mars wandert in rückläufiger Bewegung im Sternbild des Löwen und geht anfangs kurz vor 3 Uhr, zuletzt um 1 Uhr morgens unter. Jupiter verändert seinen Ort in der Nähe von β Virginis in diesem Monat nur wenig, indem er am 23. in Stillstand kommt und von der rückläufigen Bewegung in die rechtläufige übergeht. Am Abend des 13. Mai steht der Mond nahe bei ihm. Sein Untergang erfolgt anfangs um 3½, zuletzt um 1½ Uhr morgens. Saturn entfernt sich in rechtläufiger Bewegung von μ Geminorum. Er geht anfangs kurz vor Mitternacht, zuletzt kurz vor 10 Uhr abends, also bei Anbruch der Nacht unter. Uranus nähert sich in rückläufiger Bewegung dem Stern η Virginis. Neptun ist in den Sonnenstrahlen verborgen und kommt am 15. in Konjunktion mit der Sonne.

Von den Veränderlichen des Algoltypus sind Algol und λ Tauri in den Sonnenstrahlen verborgen; von U Cephei läßt sich nur wachsendes oder nur abnehmendes Licht für die angegebenen Epochen beobachten.

Nach den neueren Bahnberechnungen gestaltet sich der Lauf des Kometen (Fabry) in seiner Erdnähe anders, als in der Mitteilung des vorigen Heftes nach den ersten, wegen der eigentümlichen Bahnlage damals noch unsicheren Bahnrechnungen angegeben werden konnte. Nachdem sein scheinbarer Lauf anfangs April eine ähnliche Umbiegung erfahren hat, wie derjenige des Kometen (Barnard) anfangs Mai, entschwindet er mit Beginn des Monats im Sternbild des Stiers trotz seiner groß gewordenen Helligkeit dem freien Auge in unseren Breitegraden. Der Komet Barnard dagegen bleibt bis zur Mitte des Monats sichtbar auf seiner Wanderung vom Sternbild der Andromeda durch das des Triangel in das Sternbild des Widders.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Reinigung der Luft durch Elektricität. Seit einiger Zeit hat auch die Reibungselektricität eine technische Verwendung gefunden. Nachdem Lodge experimentell gezeigt hatte, daß Kohlenstaub, welcher in der Nähe von elektrischen Spitzen sich befand, durch die Einwirkung der Elektricität sich zu Flocken ballte und niederfiel, sind die Versuche im großen wiederholt, und es zeigt sich, daß die aus vielen Spitzen ausströmende Elektricität einer großen Roßischen Influenzmaschine (Berlin) hinreicht, die Dämpfe und Rauchmassen in Fabrikräumen in kürzester Zeit völlig niederzuschlagen. Nicht nur der den Schloten entweichende Kohlenstaub fällt auf diese Weise bald nieder, sondern weite Arbeitsäle werden durch Elektrisierung der Luft in großer Schnelligkeit von Dämpfen jeder Art befreit. In vielen Blei-, Arsenik-, Zinkhütten und dergleichen Fabriken, wo die Dämpfe nicht nur lästig, sondern auch äußerst gefährlich sind für die Arbeiter, werden sowohl in Deutschland wie in England schon mit Nutzen solche Influenzmaschinen verwandt. Ja, man geht mit dem Gedanken um, auf diese Weise Fabrikgegenden und Großstädte von dem so lästigen Kohlenstaub zu befreien. He.

Eisenbahnsignalwesen. Um auf einspurigen Eisenbahnen eine großtmögliche Sicherheit zu erzielen, hat Winter einen bereits bewährten sogenannten Blockapparat hergestellt, welcher außen zwei sichtbare Scheiben trägt mit der Inschrift: „Zug von X“ und „Zug nach X“; auf diesen bewegt sich je ein Zeiger zwischen den beiden Worten „frei“ und „besetzt“. In Ruhezustande stehen beide Zeiger auf „frei“. Soll jetzt von X nach Y ein Zug abgelassen werden, so drückt der Wärter in X auf einen Knopf, wodurch in Y ein Läutewerk ertönt; jetzt signalisiert der Wärter in Y, daß er den Anruf gehört habe dadurch, daß er seinen Zeiger auf der Scheibe „Zug von X“ auf „besetzt“ stellt und auf seinen Taster drückt; dadurch hört der Beobachter in X ein Läutesignal und schiebt seinerseits den Zeiger auf „besetzt“, um durch einen zweiten Druck auf den Taster dem Wärter in Y zu verstehen zu geben, daß er das Signal desselben verstanden habe. Der Zug geht nun ab und bewirkt beim Vorüberfahren an dem Apparat durch ein an den Schienen angebrachtes Pedal, daß der Zeiger von selbst wieder in die Ruhelage zurückkehrt. Auf den einspurigen Bahnen in Ostindien ist dieser Apparat fast gänzlich eingeführt und hat sich sehr gut bewährt. He.

Lichtstrahlen von bisher unbekannter Wellenlänge. Die Grenzen der für unser Auge sichtbaren Lichtstrahlen sind bekanntlich die Wellenlängen etwa 0,0004 mm und 0,0007 mm; durch Cornus Untersuchungen ist dann die Grenze der Lichtstrahlen über das violette Ende hinaus erweitert und die ultravioletten Strahlen bis zu einer Wellenlänge von etwa 0,0003 mm hinzugekommen für Sonnenstrahlen, während bei irdischen Wärmequellen die unterste Grenze 0,0002 mm betrug. Ueber das rote Ende hinaus ragten Strahlen bis zur Länge von 0,001 mm. Durch langwierige, genaue Untersuchungen mit dem sogenannten Bolometer, einem Instrument, welches durch die Veränderung der Leitungsfähigkeit eines bernsteinen Metalldrahtes bei Erwärmung desselben durch Strahlung die Gegenwart solcher Wärmestrahlung nachweisen kann, ist es Langley gelungen, Wärmestrahlen weit über das rote und violette Ende des Spektrums hinaus nachzuweisen. Es waren Wärmestrahlen bis zu 0,015 mm Wellenlänge und bis unter 0,0001 mm vorhanden. Daß wir dieselben als Wärmestrahlen bezeichnen, hat lediglich seinen Grund in der Unzulänglichkeit unseres Auges, welches diese verschiedenen Lichtstrahlen nicht mehr als Licht empfindet. Es mag aber Augen bei anderen Wesen geben, welche diese Strahlen noch empfinden. Jedenfalls sind z. B. die lichtempfindlichen photographischen Platten für Strahlen unter 0,0003 mm Wellenlänge noch empfänglich. Gleichzeitig klärt Langley hierbei einen weitverbreiteten Irrtum auf, daß nämlich die höchste Wärmeintensität der Sonnenstrahlen nicht, wie vielfach angenommen wird, in dem roten Teile des Spektrums oder gar noch darüber hinaus liege, sondern im gelben nahe der D-Linie. Interessant sind auch die Untersuchungen Langleys über die Strahlen von dunkeln irdischen Wärmequellen zwischen den Temperaturen 100° und — 2°. Natürlich strahlen dieselben Wärme aus nur in kälterer Umgebung. Das Maximum der Wärmestrahlung liegt dabei stets über 0,0027 mm Wellenlänge und wird bei Temperaturerhöhung nach den Strahlen geringerer Wellenlänge verschoben. Schmelzendes Eis z. B. sandte sein Maximum von Wärme aus bei 0,065 mm Wellenlänge. He.

Gewitterbeobachungen in Italien. Aus 650 Gewitterbeobachtungen in Italien ist Ferrari imstande, folgende Schlüsse abzuleiten: Jeder Gewitterturm ist mit einer barometrischen, hygrometrischen und thermischen Depression verbunden. Das Maximum des Gewitters liegt hinter der barometrischen Depression und dem Minimum der Feuchtigkeit, aber vor dem Sinken der Temperatur. Die meisten Gewitter spielen sich in der Poebene ab und der Apennin gilt als Wetterscheide; die stärkeren Gewitter brechen aber über denselben nach Süden vor. Sie kommen von Westnordwest mit einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 30—37½ km per Stunde. Die synoptische Darstellung auf einer Karte gibt dem Gewitter die Form einer Ellipse, deren große Achse mit der Fortpflanzungsrichtung zusammenfällt; mit dieser fällt auch die herrschende Windrichtung zusammen. Die Kurven gleicher Regenmenge schließen sich der Gewitterform an. Es ist lebhaft zu bedauern, daß in anderen Ländern eine gleich sorgfältige Beobachtung der Gewitter noch nicht Platz gefunden hat. He.

Schwimmer zur Erforschung der Richtung der unteren Meeresströmungen. Der Erbprinz von Monaco hat im Juli v. Js. eine größere Anzahl von Schwimmern in Gestalt von Flaschen, kupfernen Ballons und eichenen Tonnen derart in das Atlantische Meer versenkt, daß dieselben nach Verlauf einer längeren Zeit wieder an die Oberfläche des Meeres kommen. Durch den Lauf, den sie inzwischen genommen haben, soll die Richtung der unteren Meeresströmungen festgestellt werden. Alle drei Arten dieser Schwimmer sind daran kenntlich, daß sie mit einem Kautschukverschlusse versehen sind und sich in ihnen eine in neun Sprachen abgefaßte Urkunde befindet, worin der Finder gebeten wird, dieselbe der zuständigen Seebehörde und durch deren Vermittelung der französischen Regierung zu übergeben. H.

Die Fortpflanzung des Schalles. Bei der Anlage einer neuen Wasserleitung für die Stadt Grenoble haben die Herren Violle und Vautier die beiden 5,375 km langen, parallelen, cylindrischen Röhren von 0,7 m Durchmesser benutzt, um genaue Beobachtungen über die Fortpflanzung des Schalles zu machen. Die Röhren konnten einzeln benutzt werden und verbunden. Eine Membran schloß die Röhren, und die Ausbiegung dieser Membran wurde gemessen; an das Maximum schloß sich eine kurze Schwingungsdauer der Membran. Folgende Tabelle gibt die Resultate:

Durchlaufener Weg	Zeit in Sekunden		Eintritt des Maximums Sekunden	Größe des Maximums mm	Dauer der Schwingung Sekunden
0	0		0,029	15,8	2,25
2 L	t' = 37,259	t'	+ 0,188	6,6	2,8
4 L	t'' = t' + 37,337	t''	+ 0,305	1,8	3
6 L	t''' = t'' + 37,383	t'''	+ 0,367	0,6	3

Digitized by Google

die Werte der Amplitude der Schwingung der Membran stimmen mit der Helmholtzschen Formel $a^1 = a \cdot \frac{\alpha}{e}$ α, Während der Weg arithmetisch wächst, nimmt der Druck geometrisch ab. Die Schallquelle war eine abgeschossene Pistole. He.

Zur Beleuchtung der Leuchttürme. Felix Lucas hat in der Akademie zu Paris am 18. Januar einen Vortrag gehalten über die beste Beleuchtung der Leuchttürme. Er will alle Lichter, die nicht elektrischen Ursprungs sind, verbannen, aber findet auch das Voltadoglicht nicht geeignet, da dieses nicht beständig genug sei. Die Lichtquelle dabei ist nämlich nicht nur der Bogen, sondern auch die glühend gewordenen Kohlenspitzen, aber letztere sind weniger hell wie ersterer. Dieser Bogen aber bildet sich bei den Kohlen nicht immer an derselben Stelle, sondern läuft um die Kohle herum, so daß nach einer Seite hin verschiedene Lichtintensitäten ausgesandt werden. Lucas will deshalb Glühlichter anbringen und dieselben auf einer Kugelzone gruppieren, so daß die gleichen Signale wie bisher mit den Lampen gegeben werden können, doch geht damit der Hauptvorzug der elektrischen Beleuchtung, die unverhältnismäßig größere Intensität, verloren. He.

Neue Bogenlampe. Von Gebrüder Naglo ist eine neue Bogenlampe nach dem Differenzialsystem konstruiert, die sich besonders dadurch von anderen unterscheidet, daß der Elektromagnet, welcher durch größere oder geringere Anziehung des Hebelarms das Laufwerk auslöst, durch welches die obere Kohle gehalten wird, mit einer doppelten Drahtwickelung umgeben ist. Durch die äußere kürzere Spirale geht der Hauptstrom, durch die innere der Nebenstrom in entgegengesetzter Richtung. Die Differenz dieser beiden Ströme reguliert also den Abstand der Kohlenspitzen. Die Lampen können parallel und hintereinander oder auch mit Glühlichtern eingeschaltet werden. He.

Dämmerungserscheinungen. Der von Kiessling nachgewiesene Zusammenhang zwischen intensiven Dämmerungserscheinungen und Anwesenheit feinen Staubes in höheren Luftschichten findet seine Bestätigung in den vom 15.—17. Oktober vorigen Jahres in Kärnten und Steiermark beobachteten intensiven Morgenröten am südwestlichen Himmel; denn vom 14.—16. Oktober fiel in den Südalpen ein intensiver Staub, der nach genauen mineralogischen Untersuchungen des Dr. Schuster zweifellos terrestrischen Ursprunges ist und wahrscheinlich aus der Sahara stammt. He.

Elektromagnetische Drehung der Lichtstrahlen. Durch eine Reihe sorgfältiger Untersuchungen hat Kundt nachgewiesen, daß die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene nicht, wie nach Verdet bisher angenommen werden mußte, proportional der magnetischen Kraft wüchse, sondern daß dieselbe eine obere Grenze erreiche, daß aber vielleicht der Quotient aus dieser Maximaldrehung und der Dicke der drehenden Schicht eine für das drehende Material konstante Größe ist. Ferner gibt Kundt das beachtenswerte Resultat, daß alle chemisch einfachen Körper eine positive Drehung, dagegen die chemisch zusammengesetzten eine negative Drehung geben, soweit sie bisher untersucht sind.

In dasselbe Gebiet fällt auch eine Untersuchung von Sohncke, welcher gefunden hat, daß auch das nicht polarisierte Licht eine elektromagnetische Drehung erfährt, und zwar ist die Drehung genau dieselbe wie die bei gewöhnlich polarisierten Lichtstrahlen. He.

Atlantisches Kabel. Es wird seitens der englischen Regierung eine neue Kabelverbindung zwischen Halifax, Bermuda und Jamaica geplant; es soll geeigneten Anschluß an die transatlantischen und westindischen Kabel erhalten, damit der direkte Verkehr zwischen Europa und den Kolonien gesichert ist. In etwa einem Jahre wird die Legung vollendet sein. He.

Schalldämpfer an Telegraphendrähten. Um das so lästige Getöse, welches die schwingenden Telephondrähte durch die Befestigungsstangen in die Wohnungen entsenden, zu mildern, hat Bardonnaut ein Patent auf eine Vorrichtung genommen, welche durch Federwirkung das gewünschte Dämpfen erreichen soll. Die Spiralfeder wird entweder unter dem Isolatorhütchen, über welches der Draht läuft, oder unter dem Gestänge angebracht; endlich genügt es, statt den Draht direkt auf den Isolator zu legen, denselben an zwei Spiralfedern zu befestigen, welche die Niederlegung auf den Isolator erst ermöglichen. He.

Selbstthätiger Feuermelder. An die gewöhnlich vorstehende Kupferplatte einer Büchse lötet Hill eine zarte Feder, die dadurch gespannt erhalten wird. Bei einer Erwärmung auf 70° C. schmilzt das Lot, die Feder fliegt zusammen und schließt damit einen Strom, der das Signal „Feuer" gibt. Denselben Schluß erzielt man durch kräftigen Druck auf die Kupferplatte, ohne daß die Feder abschmelzen müßte. Der Apparat soll sicher funktionieren. He.

Palmieris Forschungen über den Ursprung der Luftelektricität. Der berühmte Physiker berichtet darüber in „La Lumière électrique" folgendes: die Luftelektricität wächst mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Starke elektrische Spannungen in der Luft deuten mit Sicherheit auf Bewölkung, Nebel oder Reif, und mit großer Wahrscheinlichkeit auf Regen, Schnee oder Hagel hin, und zwar können die Niederschläge bis auf mehr als hundert Meter vom Beobachtungsorte stattfinden. Bemerkenswert ist, daß der Regen stets von außergewöhnlicher elektrischer Spannung von Anfang bis Ende begleitet ist. Man kann daher mit großer Wahrscheinlichkeit die Elektricitätsentwickelung in der Luft der Verdichtung des Wasserdampfes zuschreiben. Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, hat Palmieri im August und September vorigen Jahres weitere, möglichst vereinfachte Versuche in der folgenden Weise ausgeführt: Auf einem gut isolierten Träger wurde ein Platinbecher von etwa 12 cm Durchmesser aufgestellt und durch einen Platindraht mit der oberen Kondensatorplatte eines Bohnenbergerschen Elektroskops verbunden. Verfährt man wie gewöhnlich, indem man die obere Platte nach Berührung abhebt, so bleibt das Goldplättchen des Elektroskops in Ruhe. Das Ergebnis ist dasselbe, wenn man Wasser von gleicher Temperatur mit der umgebenden Luft in den Becher gießt. Füllt man aber den Becher mit zerstoßenem Eis und verfährt wie vorher, so zeigt das Goldplättchen deutlich positive Elektricität an. Das Elektroskop war bei diesen Versuchen mit vergoldeten kupfernen Kondensatorplatten und einer Trockensäule versehen und die das Goldplättchen tragende Stange war durch einen Schellackpfropfen von der Glasglocke isoliert. Auch fanden die Versuche bei möglichst konstanter Temperatur zwischen 28 und 24° C. statt. Palmieri meint, daß es nach diesen Ergebnissen kaum noch nötig sei, eine neue Hypothese über den Ursprung der Luftelektricität aufzustellen; immerhin liefe aber diese Hypothese nur auf den Ursprung, nicht aber auf die Bewegung der Luftelektricität hin. Allerdings ist von Eblund neuerdings die Meinung ausgesprochen worden, daß die Elektricität der Erde sich unter dem Einflusse der unipolaren Induktion des Erdmagnetismus in die Atmosphäre erhebe; aber andererseits erkennt Eblund doch auch an, daß die elektrische Wirkung der Luft oder die Rückkehr der Elektricität nach der Erde von der Kondensation des Wasserdampfes und überhaupt von der Auflösung der Elektricität im Wasser herrühre. Es ergibt sich hieraus eine Uebereinstimmung in den Ansichten der beiden großen Physiker. Schw.

Elektrische Beleuchtung. Unter den europäischen Städten zeichnet sich besonders Mailand durch seine elektrische Beleuchtung aus. Seit 1883 ist daselbst eine Centralanstalt für Beleuchtung mit Edisonschen Glühlampen in Betrieb, welche aber neuerdings auch Bogenlampen speist. Im August 1883 wurde das Manzoni theater und dann das Theater de la Scala elektrisch beleuchtet. Die Zahl der Lampen stieg bis Ende Dezember

Digitized by Google

1884 von 1100 bis auf 5500. Gegenwärtig wird die Centralanstalt mit sechs 164pferdigen Kesseln und acht Dampfdynamomaschinen Edisonschen Systems von je 130 Pferdestärken und 1000 Lampen Betriebskraft von abends bis eine Stunde nach Mitternacht betrieben; außerdem ist eine Dynamomaschine für 400 Glühlampen Tag und Nacht im Gange. Die Anlage soll bis zum Betriebe von 10000 Lampen vergrößert werden; zur Zeit speist dieselbe etwa 8000 Glühlampen und außerdem noch 75 große und etwa 30 kleinere Bogenlampen, welche etwa ein Licht von 10 bis 15 Glühlampen ergeben. Diese kleineren Bogenlampen werden besonders zur Beleuchtung von Verkaufsläden benutzt, auch der Domplatz ist damit erleuchtet. In Rom wird gegenwärtig von der Firma Ganz und Co. in Ofen nach dem Zipernowsky-Deriscken System mittels Induktionsregeneratorenene Beleuchtungsanlage von 12000 Glühlampen zu 8 bis 10 Kerzen Leuchtkraft ausgeführt; 1500 dieser Lampen sollen bis nächsten Mai in Betrieb kommen. Schw.

Billige elektrische Centralbeleuchtung. In Rücksicht auf die jetzt vielfach ventilierte Frage der elektrischen Beleuchtung von einer Centralstelle aus wurde kürzlich über eine derartige Beleuchtungsanlage berichtet, welche auch für die Leser dieser Zeitschrift Interesse haben dürfte. Die kleine Stadt La Roche sur Foron in Savoyen von 4000 Einwohnern war bisher auf Petroleumbeleuchtung angewiesen, da eine Gasanlage zu teuer gewesen wäre. Den Anstrengungen des Maire der genannten Stadt ist es nun gelungen, gegen eine jährliche Abgabe von nur 3000 Frs. an den Unternehmer, die Stadt mit elektrischem Glühlicht zu versorgen. Für Private kostet eine 8kerzige Lampe bei 3 täglichen Brennstunden per Monat 3,60 Frs., bei 4 Stunden 4,80 Frs., bei 5 Stunden 6 Frs. 2c., jedes einzelne Licht per Brennstunde also 1,20 Frs. monatlich oder 4 Centimes täglich, bei 16kerzigen Lampen jedes Licht per Stunde 7 Centimes täglich oder 2,10 Frs. monatlich. Die Abonnenten nehmen ein durchschnittliches Abonnement von 4 Stunden, denn da sie im Winter von 4 Uhr nachmittags bis 9 Uhr abends Licht haben, so kompensiert sich diese Ueberstunde mit der Zeit, die sie im Sommer weniger gebrauchen. In den Haushaltungen brennen meistens 3—4 Lampen bei durchschnittlich 7 Frs. Monatskosten. Diese überaus billige Beleuchtung ist natürlich nur durch eine entsprechende billige Betriebskraft möglich, welche das Wasser des Gebirgsbaches Foron liefert, der in zwei großen Reservoirs aufgefangen und über eine Girard-Turbine geführt wird, deren 45 Pferdekräfte dann eine Thury-Dynamomaschine treiben. Jede Berührung des freiliegenden Leitungskabels ist polizeilich verboten; doch sind nennenswerte Unglücksfälle bis jetzt nicht vorgekommen. P.

Die magischen japanischen Spiegel, welche bekanntlich ein auf der Rückseite angebrachtes Bild durch die reflektierten Sonnenstrahlen auf einem Schirm wiederspiegeln, waren lange ein Rätsel für die Wissenschaft. Nachdem Muraoka entdeckt hatte, daß die dünnen mikroskopischen Deckglaser, wenn sie auf der einen Seite gerieben werden, auf der andern eine geringe Erhöhung zeigten, kam man der Sache näher. In einer jüngst veröffentlichten Arbeit hat Herr Blasius die von Kundt hergestellten dünnen Glasspiegel, welche auf der einen Seite einen eingebrannten Platinüberzug hatten, zu Versuchen benutzt. Blasius schrieb auf der Platinseite mit einem Diamant Worte oder Zeichnungen ein, dann erzeugte die Rückseite durch reflektiertes Sonnenlicht auf einem Kartenblatt die getreue Abbildung. Es ist der Platinüberzug übrigens nicht nötig, dagegen muß man mit dem Diamant reiben, also drücken, denn das gleiche Glas mit Flußsäure geätzt, zeigte dieselbe Eigenschaft nicht. Das Wesen der magischen Spiegel erklärt sich also leicht durch die geringen Erhabenheiten auf der spiegelnden Fläche, welche durch das Einritzen des Bildes auf der Rückseite entstehen. He.

Die Mechanik der Explosionen. Manche Explosivkörper haben wunderbare Eigentümlichkeiten, z. B. Dynamit, Knallsilber 2c. Es kann durch die Explosion einer Patrone eine in einiger Entfernung liegende, durch Influenz mit zur Explosion gebracht werden, bringt man die beiden Patronen in die Brennpunkte zweier konkaviv aufgestellter Brennspiegel, so bringt die eine die andere mit zur Explosion. Man kann freilich den Stoß, welchen die Explosion einer Patrone im Brennpunkt des anderen Spiegels erzeugt, mit der Hand fühlen, allein es ist eine offene Streitfrage, wie diese geringe Kraft, welche gar keine hohe Erwärmung verursachen kann, die Explosion bewirkt. Ebenso unschlüssig stand man der Erscheinung gegenüber, daß eine frei in der Luft auf einer Metallplatte liegende Patrone bei der Explosion durch die Platte ein rundes Loch schlug. Professor Mach hat nun nachgewiesen, daß für letztere Erscheinung nicht wohl der Rückschlag der Luft angerufen werden kann, da dieselbe Erscheinung sich auch in einem bis auf 2 mm Druck evakuierten leeren Raum erzeugt. Da Pulver und Schießbaumwolle diese Erscheinungen nicht zeigen, suchte Mach den Grund in der größeren Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosion bei obigen Körpern. Durch zahlreiche Versuche stellte er fest, daß diese Geschwindigkeit für Knallsilber in der That zwischen 1700 und 2000 mm liegt. Es wird also die Platte gewissermaßen durchgestoßen, indem die unteren Teile auf die oberen sich stützend mit einer derartigen Geschwindigkeit, wie die Projektile sie haben, die Platte durchschlagen. Das Loch ist auch ganz analog dem, welches eine Kugel durch eine Glasscheibe schlägt, d. h. an der zuerst getroffenen Seite enger wie an der zweiten. Auf dieselbe Weise erklärt sich auch die erste Erscheinung; der geringe Stoß im Brennpunkt des zweiten Spiegels bringt nur wenige Moleküle zunächst zur Explosion, diese setzt sich aber in einer unmeßbar kleinen Zeit auf die übrigen fort. He.

Die Kraftübertragung durch Elektricität. Bei den großen Anlagen zur Uebertragung der Kraft von Creil bis Paris durch Dynamomaschinen hat M. Deprez interessante Beobachtungen gemacht. Es zeigte sich, daß die Gesetze der Induktion auch bei den größten Maschinen, welche er zusammenstellte, nicht die geringste Aenderung erfuhren, und daß die Selbstinduktion genau dieselbe blieb, ob wenig dicke Drähte, oder viele feinere angewendet wurden. Die Funken an den Besen der Maschine ließen sich durch eine geeignete Wahl der Stärke des magnetischen Feldes, der Stromintensität und der Stellung der Besen fast ganz beseitigen. Daß man bei einer solchen großen Anlage aber sehr vorsichtig sein muß in Bezug auf die Leitungsdrähte zeigte eine Störung, welche für einen Augenblick eintrat, gerade als Mitglieder der Akademie die Anlage besichtigten. Neben der Leitung für den Hauptstrom liegt eine Telegraphenleitung, welche die erzeugende Station mit der Empfangsstation verbindet, beide führen unter einigen Bäumen hin, durch einen mit Aegen verbundenen starken Draht waren die Zweige eines Baumes mit beiden Drähten in Verbindung getreten und hatten den mächtigen Strom der Dynamos auf die Telegraphenleitung geführt, so daß für einen Augenblick die Transmission der Kraft hatte aufhören müssen, dafür aber waren die kleineren Telegraphenapparate zerstört. Im übrigen hat sich die Einrichtung durchaus bewährt und Mar. Deprez geht mit der Absicht um, diese provisorische Anlage in eine definitive zu verwandeln. He.

Farbige Wolken. Im östlichen Schottland ist am 29. Dezember Nachmittags kurz nach Sonnenuntergang eine sehr seltene Erscheinung beobachtet worden. Bei klarer Luft und fast wolkenlosem Himmel erschienen die im Westen etwas über dem Horizont lagernden Wolken in den herrlichsten Regenbogenfarben vom intensiven Violett bis zum Braunrot. Die Wolken waren nicht zusammenhängend, in rhomboidischer Form, der Wind war ein kalter Nordwest. Einzelne Wolken sahen wie intensiv leuchtende Teile eines Regenbogens aus. Die Erscheinung ist auf der ganzen Küste beobachtet und wiederholte sich an einzelnen Orten am 30. Dezember vor Sonnenuntergang. Sonst sind derartige Färbungen nur in tropischen Ländern häufig. He.

Digitized by Google

Darstellung der Schäfchenwolken. Auf analoge Weise wie Dr. Vettin durch Cigarrenrauch die Wirbelwinde dargestellt, ist es ihm jetzt gelungen, durch Anwendung der Elektricität Schäfchen zu erzeugen. Er nährte einer mit horizontaler Rauchschicht bedeckten Glasscheibe ein Elektrophor von oben, der Rauch erhob sich und bildete nach seiner Berührung mit dem Elektrophor Wolkengruppen, die der Schäfchenanordnung glichen. Durch verschiedene Versuche wurde Vettin in seiner Anschauung bestärkt, die Bildung von Schäfchen auf elektrische Kräfte zurückzuführen. Da man beim Nordlicht oft derartige Gruppierungen gesehen, ist es möglich, daß diese Analogie in der That auf die natürlichen Schäfchen anwendbar ist. He.

Fahrende Telephonstation. Längs einer schmalspurigen Eisenbahnstrecke in Michigan sind glückliche Versuche angestellt in betreff der Verbindung eines fahrenden Zuges mit festen oder gleichfalls fahrenden Stationen. In großer Nähe des Geleises befindet sich auf einem Gestänge ruhend eine frei liegende Drahtleitung, auf welcher eine Rolle gleitet. Diese Rolle ist mit ihrer Axe an einen vertikalen Träger auf der Maschine durch ein Universalgelenk verbunden, so daß das Rad sich nach den Einbiegungen der Leitung heben und senken kann. Entsprechende Federn sorgen dafür, daß dieses Rad stets in vertikaler Ebene gehalten wird, so daß ein Abgleiten nicht stattfinden kann. Ein isolierter Draht führt von diesem Rade zu dem ersten Wagen, wo eine Telephonstation angebracht ist. Die Auskleitung geht durch die Maschine und die Erde. Man hat vom Zuge aus mit derselben Leichtigkeit gesprochen wie von festen Stationen. He.

Die Winterregen in Nordindien. M. Blanford kommt auf Grund der meteorologischen Journale zu der Ueberzeugung, daß die mächtigen Winterregen, welche im Flußgebiet des Ganges niederzugehen pflegen, lediglich ihre Ursachen dem steilen Himalagerücken zu danken haben, durch welchen die nördlichen Winde zunächst abgehalten werden. So findet denn über einer ausgedehnten Fläche bei mäßiger Temperatur eine langsame Verdampfung und allmähliche Erwärmung statt, bis durch die fortdauernde Druckverminderung die kalte Luft nördlich vom Himalaya gezwungen wird, durch die Pässe einzudringen; sofort entsteht eine massenhafte Wolken- und Regenbildung mit wirbelartigen Winden, die erheblich kälter sind, wie die sonst auftretenden Winde. Mit andern Worten, die Entstehungsart ist dieselbe wie beim Föhn, nur daß bei diesem warme Luft in ein kälteres Gebiet durch die Pässe fließt, während dort die kalte zuströmt. He.

Erdstrombeobachtungen in Japan. Professor Shida an der schnell aufblühenden Universität in Tokio hat im November vorigen Jahres der dortigen Erdbeben-Gesellschaft einen Vortrag über den von ihm erfundenen automatischen Erdstromschreiber gehalten. Die Magnetnadel seines in eine Erdleitung eingeschalteten Galvanometers wird beim Durchlaufen eines Erdstromes abgelenkt und stellt dadurch zwischen einer Reihe von Metallspitzen und einer Flüssigkeitsschicht Kontakt her, so daß je größer der Ausschlag, um so größer die Anzahl der Kontakte wird. Durch diese Kontakte werden lokale Batterieströme geschlossen, welche ihre Existenz auf einem Papier verzeichnen. Das Instrument soll sehr zuverlässig arbeiten, wie durch zahlreiche Experimente an den Telegraphen- und Kabellinien Japans konstatiert ist. Gleichzeitig macht Professor Shida die Bemerkung, daß durch die Aufzeichnungen dieses Instruments nachgewiesen werde, daß Ströme von ungewöhnlicher Stärke dem Erdbeben voranzugehen pflegen, oder sie begleiten, so daß ein Zusammenhang kaum zu leugnen sei. Es werde auch daran erinnert, daß Erdbeben in Amerika durch die begleitenden Erdströme in Europa sich bemerklich machten. He.

Das Licht der Leuchttürme. Die im vorigen Jahre vom Trinity-Hause eingesetzte Kommission zur Prüfung der Frage, welches Licht für die Beleuchtung der Leuchttürme am geeignetsten sei, hat ihren ausführlichen Bericht abgestattet. Es wurde das elektrische Bogenlicht (mit einer Maschine von Meritens), das Gaslicht (vier Wigham-brenner) und die Oellampe (Douglaslampe mit sechsfachem Docht) geprüft, jedes in einem besondern Leuchtturm aufgestellt. Die Prüfung geschah durch Fernbeobachtung und Abschätzung der Lichtstärke durch die Offiziere der Stationsschiffe und der Handelsmarine; sowie durch Photometermessung seitens eines wissenschaftlichen Komitees. Besonders letztere Prüfung ist sehr genau und ausführlich. Es ergab sich, daß das elektrische Licht die beiden andern um 30% übertraf in Bezug auf die Fernsichtigkeit bei klarem Wetter, daß annähernd das gleiche Resultat bestand bei nebligem Wetter, daß jedoch beim Nebel der relative Verlust des elektrischen Lichtes größer war als der der beiden andern Lampen, aber doch nicht so groß, daß nicht das elektrische Licht bei weitem die andern übertroffen hätte. Endlich zeigte sich bei der Gelegenheit das auch schon anderweitig bekannte Resultat, daß die Luft auch ohne sichtbaren Nebel oft sehr wenig Licht durchläßt, und die Fernsichtigkeit nach verschiedenen Gegenden sehr verschieden sein kann. He.

Automatische Antwort auf Telephonanlagen. Beim Gebrauch der Telephonanlagen wirkt es störend, wenn der Angerufene nicht zugegen ist, so daß viel Zeit verloren geht, ehe konstatiert werden kann, daß die Leitung in Ordnung, aber der gesuchte Empfänger nicht am Platze ist. Pendleton hat daher einen automatischen Antworter sich patentieren lassen, welcher angibt, wann der Besitzer des angerufenen Telephons wieder gegenwärtig sein wird. Ein Uhrwerk trägt ein Zahnrad, welches gegen einen Hebel stößt, der einen Strom schließt und so in dem anrufenden Telephon ein so häufiges „Knacken" hervorruft, als Zähne des Uhrwerks gegen den Hebel stoßen. Beim Fortgehen stellt man also das Uhrwerk ein, d. h. einmal mit einer Kontaktvorrichtung in Verbindung, durch welche ein autommender Strom (das Anrufsignal) das Uhrwerk auslöst, zweitens stellt man mittels einer kleinen Scheibe eine Arretierungsvorrichtung so ein, daß das Uhrwerk wieder angehalten wird, nachdem so viel Zähne vor dem Hebel passiertes als die Stundenzahl, bei welcher der Empfänger wieder anwesend sein wird, beträgt. Wird man z. B. um 3 Uhr wieder anwesend sein, so schiebt man die Stellscheibe auf 3. Dann wird jeder Anruf durch einen dreimaligen Stromschluß, also ein dreimaliges Knacken beantwortet. Diese Beantwortung kann 300mal wiederholt werden ohne neues Aufziehen. Ist das Uhrwerk fast abgelaufen, so zeigt sich automatisch ein Täfelchen mit der Bemerkung: „Aufziehen." Daß dieser sinnreiche Apparat eine große Verbreitung findet, ist selbstverständlich. He.

Astronomie.

Entdeckung eines neuen Sternennebels durch die Photographie. Paul und Prosper Henry, Astronomen der Pariser Sternwarte, haben vor einiger Zeit eine Entdeckung gemacht, welche durch ihre Ausführung neu und äußerst interessant ist. Sie fanden auf einer Photographie des Sternbildes der Plejaden, dicht beim Stern Maja, einen sehr deutlichen Nebelfleck, dessen Rektaszension 3 h 38 m 57 s, dessen Deklination 24° 1′ ist; es zeigte derselbe die Form der spiralförmigen Nebelflecke, wie sie in den Zaghbunden, dem Dreieck und der Jungfrau vorkommen, und er ging scheinbar von Maja aus, zuerst nach Westen, dann wendete er sich allmählich nach Norden. Während man dreimal an drei verschiedenen Tagen durch Photographieren den Nebel aufnehmen konnte, war derselbe durch zwei Aequatoriale, von denen das eine nur geringe Apertur, das andere eine solche von 0,38 m hatte, durchaus nicht sichtbar. — Jetzt hat übrigens der Direktor der Sternwarte in Pulkowa, Struve, mit seinem neuen großen Aequatorial von 0,80 m Apertur diesen neuen Nebelfleck auch aufgefunden. B.

Digitized by Google

Germanium (Ge), ein neues, nicht metallisches Element, ist von Prof. Clemens Winkler in Freiberg im Argyrodit, einer im Sommer 1885 auf „Himmelsfürst Fundgrube" bei Freiberg gefundenen neuen Mineralspecies, entdeckt worden. Eine vorläufige Untersuchung vor dem Lötrohr durch Prof. Th. Richter ließ als Hauptbestandteile Schwefel und Silber, daneben aber noch eine geringe Menge Quecksilber erkennen, das bis dahin auf Freiberger Erzgängen ganz unbekannt war. Bei der Analyse fand Winkler, daß der Quecksilbergehalt nicht mehr als 0,21 Prozent beträgt, daß aber übrigens der Argyrodit 73 bis 75 Prozent Silber, 17 bis 18 Prozent Schwefel, sehr geringe Mengen Eisen und Spuren von Arsen enthält. Der Umstand, daß die Analyse immer mit einem 6 bis 7 Prozent betragenden Verluste abschloß, führte Winkler schließlich zur Entdeckung des neuen, dem Antimon sehr ähnlichen, aber scharf von demselben unterschiedenen Elementes, das späterer Untersuchung zufolge identisch ist mit dem Eka-Silicium, welches vor 15 Jahren von Mendeleje ff angenommen wurde, um die im periodischen System zwischen Silicium und Zinn bestehende Lücke auszufüllen. Dasselbe hat graue Farbe und mäßigen Glanz, ist aber erst bei voller Rotglühhitze flüchtig und entschieden schwieriger verdampfbar als Antimon. Beim Verflüchtigen setzt es sich an die Glaswandung in kleinen Krystallen an, welche keine Schmelzbarkeit bemerken lassen und mit Antimon nicht zu verwechseln sind. Von Verbindungen erwähnt Winkler das Sulfid, das Oxyd und das Chlorid. Beim Erhitzen des Argyrodits unter Luftabschluß erhält man ein schwarzes, krystallinisches, ziemlich leicht flüchtiges und zu brannroten Tropfen schmelzbares Sublimat, das hauptsächlich Germaniumsulfid enthält, eine Sulfosäure, die sich leicht in Schwefelammonium löst und daraus von Salzsäure als schneeweißes Pulver abgeschieden wird. Erhitzen im Luftstrom oder Erwärmen mit Salpetersäure führt dasselbe in das weiße, bei Rotglühhitze nicht flüchtige, in Kalilauge lösliche Oxyd über. Beim Erhitzen des Germaniums oder seines Sulfids in einem Chlorgasstrom entsteht ein weißes, leicht verdampfbares Chlorid. (Ber. d. deutsch. chem. Ges.) Grtschl.

Elektrochemisches Aequivalent des Silbers. In Rücksicht auf die Wichtigkeit der genauen Bestimmung der elektrochemischen Aequivalente für die absoluten elektrischen Messungen haben F. und W. Kohlrausch eine sorgfältige Ermittelungen des elektrochemischen Silberäquivalents vorgenommen und veröffentlicht (Ann. d. Phys. u. Chem. 27, 1). Das elektrochemische Aequivalent des Silbers ist danach

$$E = 0{,}011\,183\ (\mathrm{cm}^{-1/2}\ \mathrm{g}^{-1/2})$$

oder der elektrische Strom von 1 Ampère Stärke bewirkt in 1 Sekunde die Ausscheidung von 1,1183 mg Silber, 0,3280 mg Kupfer, 0,010 368 mg Wasserstoff, 0,093 250 mg Wasser oder 0,1740 ccm Knallgas von 0° und 760 mm Druck. Das letztere Resultat stimmt nahe mit dem älteren von Weber überein. P.

Chemie.

Reinigen von Schwefelsäure. Professor Kupferschläger bespricht im Bulletin de la Société chimique de Paris die Reinigung der Schwefelsäure. Er bemerkt darüber: die käufliche, aus Schwefelkies hergestellte Schwefelsäure enthält bekanntlich Blei- und Calciumsulfat, Arsensäure, sowie salpetrigsaure und schweflige Dämpfe, manchmal auch Selensäure, Thalliumsulfat und Fluorwasserstoff. Behufs ihrer Reinigung wird die Säure mit ihrem eigenen Gewicht Wasser verdünnt, dann wird durch dieselbe ein Strom gewaschener schwefliger Säure geleitet, um die Arsensäure und die Salpetersäuren auf einen niedrigeren Stand der Oxydation zu bringen und die etwa vorhandene Selensäure zu reduzieren. Hierauf wird mit einer gewissen Zwischenzeit zweimal ein Strom von Schwefelwasserstoff so lange hindurchgeleitet, als noch davon aufgenommen wird. Dann wird das die Schwefelsäure enthaltende Gefäß geschlossen und bei mäßiger Temperatur eine Zeitlang stehen gelassen, so daß Blei-Arsen, Selen u. s. w. als Sulfide sich absetzen. Schließlich wird die Schwefelsäure in Glasretorten überdestilliert, d. h. rektifiziert, wobei Sorge zu tragen ist, daß die Wärme nur den oberen Teil der Säure erreicht, um das gefährliche Stoßen zu vermeiden. Schw.

Diluviale Geschiebestreifen in Mecklenburg. F. C. Geinitz machte kürzlich bei Untersuchung der mecklenburgischen Höhenrücken die Bemerkung, daß Mecklenburg nicht von drei, wie man bisher glaubte, sondern von zehn in ziemlich gleichen Distanzen hintereinander gelegenen Geschiebestreifen in N. W. nach S. O. ziehender Richtung durchquert wird. Diese Geschiebestreifen gleichen nun, wie der Genannte in der „Leopoldina" (1886, S. 37) ausführt, nicht den Endmoränen moderner Gletscher, vielmehr sind sie als die geschieberreichen Grundmoränenabsätze des oberen Diluviums zu betrachten, welche nur in geringer Mächtigkeit (bis höchstens 8 m) auf schon vorhandenen Bodenerhebungen auf- und angelagert worden sind. Wegen der Analogie mit den in Skandinavien von Holland und de Geer als Endmoränen bezeichneten, den mecklenburgischen Geschiebestreifen entsprechenden Höhenzügen dürfte es indessen gerechtfertigt erscheinen, auch diese Geschiebestreifen als Endmoränen oder endmoränenartige Anhäufungen der Grundmoräne der letzten Vereisung Norddeutschlands zu bezeichnen. P.

Mineralogie. Geologie.

Abdrücke von Tierfüßen im Triassandstein von New Jersey sind nach einer Mitteilung von Everman kürzlich in der Nähe von Milford (New Jersey) aufgefunden. Diese Spuren sind denen von Anomoepus major in Größe und Aussehen ähnlich; auf dem einen Stück ist der Vorderfuß mit 4 Zehen versehen und 4 Zoll lang und breit, der Hinterfuß zeigt 3 Zehen und ist 12 Zoll lang. Auf einem kleineren Stücke, das nur einen Abdruck, den eines Vorderfußes, zeigt, ist derselbe mit 5 Zehen versehen und 7½ Zoll lang. Diese Stücke sind dem geologischen Museum von Lafayette College überliefert. B.

Die eocänen Echiniden aus der Familie der Spatangiden. Nach einer kürzlich von Cotteau der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegten Arbeit kommen von dieser Seeigelfamilie, die im ganzen 16 Gattungen umfaßt, in Frankreich nur 8 vor, welche dort im mittleren oder oberen Eocän durch 27 Arten vertreten sind. Im allgemeinen betrachtet ist die Familie der Spatangiden oder Aseriegel verhältnismäßig späten Ursprungs; sie fehlt bis jetzt den kretadären Schichten, beginnt sich in der Tertiärzeit zu zeigen und erreicht sofort von ihrem ersten Auftreten an eine bedeutende Entwickelung; von ihren 16 Gattungen zeigen sich 15 im Tertiär, von denen 9 ihm eigen sind und seine Grenzen nicht überschreiten, nämlich Loncophorus, Leiospatangus, Atelospatangus, Hypospatangus, Sarsella, Guatseria, Tuberaster, Leiopneustis und Brissolampas; die anderen 6 Gattungen, nämlich Spatangus, Marelia, Euspatangus, Plagiobrissus, Breynia und Echinocardium, finden sich auch noch in den späteren Schichten und leben noch in unseren heutigen Meeren, nur eine Gattung, nämlich Lovenia, ist den letzteren eigentümlich. B.

Das rhombische Krystallsystem für den Kryolith wird jetzt von Baumhauer durch die Aetzfiguren bestätigt. Zugleich weist er einige merkwürdige Beobachtungen nach, die sich aber nicht als Zwillinge herausstellen. (Schon vorher hat Mügge [Hamburg] eingehende Untersuchungen über die polysynthetische Verzwillingung des Kryolith gemacht.) Die Untersuchungen waren begleitet von Beobachtungen über künstliche Zwillingsbildung durch Erhitzen an Kryolith. (Groths Zeitschr. f. Kryst. u. Min.) Hffm.

Ausgedehnte Phosphoritlager in Tunis hat, wie die Comptes-rendus berichten, Philippe Thomas entdeckt. Es sind teils ansehnliche Knollen (mehrere Kilo schwer), teils echte Koprolithen, die in ein Mergellager eingebettet sind. Knollen und Koprolithen unterscheiden sich wesentlich in chemischer Beziehung, da erstere nur 24% Phosphorsäure, letztere dagegen 32% davon enthalten. Hffm.

Digitized by Google

Die Entstehung des Erdöles. Wenn auch das Petroleum bekanntlich schon in alter Zeit verschiedene Anwendung erfahren hatte, so konnte es doch erst nach Entdeckung der riesigen Oelquellen in Pennsylvanien (Oil-creek, Titusville) als allgemeiner Beleuchtungsstoff eingeführt werden. Seitdem hat man auch neben den alten Fundorten zahlreiche neue entdeckt und das von dem Obersten v. Novosilioff erschlossene Kaukasusgebiet mag eines der gefährlichsten Rivalen für Nordamerika werden. Sonst findet Erdöl sich auf dem europäischen Continente in Galizien, Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, Rumänien, England, Frankreich, Italien, Spanien, Griechenland, im Elsaß, in Baiern und in Hannover. Ueberall hat man genaue Durchsicht der öffnbrenden Gesteinsmassen gepflogen und es liegt nahe, das Erdöl mit den großen Kohlenlagern der Erde in Verbindung zu bringen, so daß es gewissermaßen eines der vielen Destillationsprodukte wäre, wie sie von der Natur aus den ungeheuren Resten primärer Vegetation selbst dargestellt werden und als deren Endprodukt etwa der Asphalt zu gelten hätte. Diese Erklärung kann aber in jenen Fällen nicht genügen, in welchen die Oelschichten nicht den geringsten Zusammenhang mit der Karbonformation oder mit anderen, Kohle, respektive Pflanzen und thierische Organismen führenden Zechen aufweisen. Auf Grund eingehender Studien in Pennsylvanien und im Kaukasus stellt v. Mendelejew eine neue Entstehungstheorie auf, welche den organischen Ursprung des Erdöls gänzlich verwirft. Der russische Forscher nimmt eine vorzugsweise Ansammlung von Metallen im Erdinnern an*), unter denen das Eisen vorwaltet, welches bekanntlich immer mit Kohlenstoff verbunden ist. „Berücksichtigt man nun das Vorkommen des Erdöles an solchen Orten, wo durch nachträgliche Gebirgserschütterungen die vorher horizontale Lagerung der Erdschichten verworfen ist, und hierbei letztere vielfache Brüche erlitten haben, durch welche Wasser zu den Kohlenstoffmetallen gelangen konnte, so mußte es bei hoher Temperatur und Druck auf dieselben einwirken und dabei einerseits Metalloxyde, andererseits gesättigte Kohlenwasserstoffe bilden. Diese stiegen in Dampfform in die übergelagerten Erdschichten, wo sie sich verdichteten und die porösen Sandsteinschichten durchtränkten. Diese Hypothese stimmt durchaus mit der Beobachtung überein, daß beim Auflösen gewisser kohlenstoffreicher Sorten Gußeisen in verdünnten Säuren nicht nur große Mengen gasförmiger Kohlenwasserstoffe, sondern auch tropfbar flüssige Kohlenwasserstoffe mit ähnlichem Geruche, wie rohes Erdöl, gebildet werden."

Hiezu soll erwähnt werden, daß die Kohlenwasserstoffe der amerikanischen Erdöle von denen der Kaukasusöle gänzlich verschieden sind. Ha.

*) Wofür bekanntlich auch das hohe specifische Gewicht der Erde (= 5) spricht.

Botanik.

Oeotikswachs nennt Abbott nach einer Mittheilung in Popular Science Monthly das Wachs, welches die Rinde einer Tamarisciner, der Fouquieria splendens, auch Oeotikbaum genannt, liefert; es wächst diese Pflanze auf dem Grenzgebiete zwischen der Union und Mexiko bis zu 8 und 12 Fuß Höhe und wird von den Einwohnern jener Gegenden zu Hecken benutzt. Das Wachs scheint von allen bisher bekannten vegetabilischen Wachsarten verschieden zu sein. B.

Acclimatisation neuer Futterpflanzen. Jedermann kennt die Verdienste, welche sich die französische Acclimatisationsgesellschaft durch Einführung und Verbreitung nützlicher Tiere und Pflanzen schon erworben hat. Es wird daher dem Leser des „Humboldt" nicht ohne Interesse sein, einiges über die neuesten Leistungen dieser Gesellschaft zu vernehmen. In diesen Tagen berichtete Herr Prilleux in dem landwirtschaftlichen Verein über einige Pflanzen, welche in den Ebenen des südlichen Australiens große Flächen bedecken und ein ausgezeichnetes Futter für das Kleinvieh bieten. Die Pflanzen bilden in ihrer Heimat kleine, niedrige, kaum 30 cm Höhe erreichende und reich mit Blättern ausgestattete Büschchen, während sonst jede andere Pflanze daselbst durch die enorme Trockenheit verschwunden ist. Diese Pflanzen sind in Australien allgemein unter dem Namen „salt Bush" bekannt, und die erhaltenen Proben bestehen aus Arten von verschiedenen Gattungen aus der Familie der Chenopodeen.

In südlichen Frankreich, wo man diese Pflanze in dem Departement der Seealpen bei Antibes sowie in den salzhaltigen Gebieten der Insel Camargue im Mittelmeer ausgesäet hat, gedeihen sie recht gut und liefern dicht mit Blättern und Blüten bedeckte Zweige, von denen mehrere Exemplare durch Herrn Prilleux vorgelegt wurden. Es waren dies Repräsentanten der beiden Arten, welche dem Botaniker unter den Namen Kochia villosa und Chenopodium nitroriaceum bekannt sind. — Man hat große Hoffnung, künftig in den ganz wertlosen weiten, salzdurchschwängerten Ebenen der Camargue fast ohne allen Kostenaufwand ergiebige Sommerweiden für die Schafe ins Leben rufen zu können.

Herr Naudin machte auf die Resultate aufmerksam, welche er in Antibes mit dem Anbau dieser Pflanzen erzielt habe, obschon der Erdboden daselbst nicht saftbaltig sei wie der in ihrer australischen Heimat. Die Vegetation dieser Halbstauden sei ungemein üppig; ihr holzige Stengel teile sich nach oben in zahlreiche Zweige, die reich mit saftigen Blättern beladen seien, und erreichte eine Höhe von 1 m und darüber.

Herr Naudin hat Früchte von diesen Chenopodeen an den General Loysel in Algier eingesendet mit der Bitte, sie in den Oasen der algierischen Sahara aussäen zu lassen. Auch dort ist der Versuch in dem salzigen Terrain vom Ghadiz recht günstig ausgefallen und das Chenopodium nitroriaceum beginnt sich zu acclimatisieren. — Eine andere von Naudin kultivierte Art ist die Atriplex nummularia, deren Vegetation kräftiger sich entwickelt und deren breitere, fleischigere Blätter von den Tieren mit größerer Begierde abgeweidet werden.

Gelingt es Frankreich, diese Pflanzen völlig daheim zu acclimatisieren, so ist auch Aussicht vorhanden, sie nutzbringend an den Küstenstraßen Istriens und Dalmatiens, sowie in den Heidegegenden Mitteldeutschlands zu kultivieren; und wer vermag vorauszusehen, ob nicht etwa auch in unsern nordischen Dünen dieselben in nicht gar ferner Zeit angebaut werden dürften zum großen Segen unserer Viehzucht? Hk.

Zoologie, Ethnologie.

Behaarte Menschen. Im Westminster-Aquarium zu London sind seit ein junges Mädchen von 18 Jahren und ihr jüngerer Bruder, Eingeborne Patagoniens, ausgestellt, welche eine abnorme Haarentwickelung auf ihrem Körper zeigen, welche man als Hypertrichose bezeichnet. Bei dem Mädchen ist der ganze Rücken mit Haar von etwa 1 Centimeter Länge bedeckt, das sich in der Hüftengegend auch nach dem vorderen Teil des Körpers ausbreitet; außerdem finden sich noch verschiedene andere unregelmäßig verteilte Körperstellen, welche von Haaren bedeckt sind. Bei den Knaben beginnt der von Haar bedeckte Rücken streifen etwa in der Höhe der Schulterblätter und zieht sich am Körper und den Beinen bis fast zum Knie hin; auch sonst zeigt der Körper noch verschiedene mit Haaren besetzte Stellen, deren größte, von Handgröße, sich an der Vorderseite des einen Schenkels findet, während die übrigen meist nur 1 bis 2 Centimeter Durchmesser haben. Auf der Vorderseite des Rumpfes fehlt die Haarbekleidung, ebenso im Gesicht, während bei anderen Haarmenschen gerade da die Entwickelung derselben stark zu sein pflegt. Aus der Familie dieser beiden so abnorm ausgestatteten Menschen ist sonst kein ähnlicher Fall bekannt; die Eltern

Digitized by Google

sollen ganz normal gebildet sein, das Gleiche gilt von den beiden Geschwistern der Ausgestellten, die übrigens sonst keine Abnormität, wie man sie an anderen ihrer Art beobachtet, so eigentümliche Entwickelung der Zähne u. o., aufweisen. B.

Eine Expedition zur Erforschung der Fauna und Flora von Kharassan ist Anfang Februar von Tiflis aufgebrochen; dieselbe steht unter der Leitung von Dr. Radde, welcher zugleich die Forschungen betreffs der botanischen Verhältnisse und der höheren Tiere übernommen hat. Dr. Walter, früher Assistent von Prof. Häckel in Jena, wird die niedere Tierwelt beobachten; als Geologe begleitet Kontjin die Expedition, an der außerdem noch zwei andere wissenschaftlich gebildete Assistenten teilnehmen. Ende August hofft die Expedition mit ihrer Arbeit fertig zu sein. Eine Anzahl von Fachmännern ist bereits für die Bearbeitung der von der Expedition anzulegenden Sammlungen gewonnen; so hat Dr. Böttger in Frankfurt die Beschreibung der Mollusken, Strauch in Petersburg die der Reptilien und Amphibien, Dr. Radde die der Vögel übernommen. Ganz besonderes Interesse soll übrigens der Kaiser von Rußland dieser Expedition entgegenbringen. B.

Die Fische des Balkaschsees. Nach einer eingehenden Untersuchung der Fisch-Fauna des Balkaschsees ist Nikolsky zu folgenden interessanten Resultaten gelangt. Diese Fauna umfaßt 14 Arten. Von denselben findet sich keine im aralokaspischen Becken oder im Obi, dagegen ist die Fisch-Fauna des Balkaschsees nahe verwandt mit derjenigen der Seen des centralen Hochasien, denn an beiden Stellen herrschen die Cypriniden und Kobitiden vor; vier Gattungen der ersteren finden sich ausschließlich im Balkaschsee und in den centralasiatischen Seen; dasselbe gilt von den Diplophysa-Arten. Ueberdies sind Schizothorax taviui, S. aksaensis und Diplophysa Strauchii, welche Nikolsky im Ilifluß fand, dem Balkaschsee und dem Lob-Nor gemeinsam. Nur drei Arten kommen im Balkaschsee vor, die den centrataziatischen Seen fehlen, und ihn in seiner Fauna dem Obi nähern. Nikolsky schließt hieraus, daß wenn jemals eine direkte Verbindung zwischen dem Balkaschsee und dem Aralsee bestanden hat, d. h. wenn einst ein Gebecken die Alatau-, die aralokaspische und die sibirische Depression erfüllte, die erstere viel früher von den beiden letztgenannten sich abgetrennt haben muß, als die Verbindung zwischen dem aralokaspischen und dem sibirischen Ocean ausgehört hat; diese Trennung muß eher stattgefunden haben als die zwischen den Festländern von Asien und Amerika. Wenn zwischen dem Balkaschsee und dem Irtisch in nachtertiärer Zeit eine Verbindung bestanden hat, so kann dieselbe nur durch flache Gewässer, in denen Phoxinus-Arten leben konnten, hergestellt sein können. Dagegen blieben der Balkaschsee und der Lob-Nor noch lange nach der oben erwähnten Trennung in Zusammenhang. B.

Hygiene.

Vierfälschung mit Coronilla scorpioides. Die Fruchtschalen der in Südeuropa verbreiteten Pflanze, welche ein bitteres Alkaloid enthalten, finden sich häufig unter südfranzösischer Gerste und geben dem Bier einen sehr bitteren Geschmack. Bierbrauer werden mehrfach bestraft, obwohl sie von fremden Beimengung keine Ahnung hatten, bis Apotheker Reeb in Straßburg und Prof. Schlagdenhauffen in Nancy die Sache untersuchten und die Ursache nachwiesen. Die Coronilla kommt als Ackerunkraut, aus dem Süden eingeschleppt, auch im französischen Lothringen bei Nancy und Neufchateau vor. In der deutschen Flora im weiteren Sinne des Wortes findet sie sich im österreichischen Küstengebiet. Hr.

Naphthol als Desinfektionsmittel. Wie Phenol, Thymol und andere Phenole ist auch das Naphthol ein kräftiges Desinfektionsmittel, und zwar, da die desinfizierende Kraft eines Phenols mit seinem Siedepunkt zu wachsen scheint, bei einem Siedepunkt von 285—286° ein sehr ausgiebiges. Das gewöhnliche Naphthol ist von unangenehmem Teergeruch und giftiger Wirkung. Ein neuerdings von Amerika aus unter dem Namen „Odorless Naphthol" in den Handel gebrachtes Präparat ist sehr verdünnt (1 Teil in 500 Teilen Wasser) und nicht mehr giftig, ferner geruchlos, daher als Desinfektionsmittel, namentlich zur Zerstörung von Mikroorganismen, anscheinend sehr brauchbar. P.

Giftige Miesmuscheln. Aus einer Diskussion über dieselben in der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin 1885 Nr. 10 entnehmen wir nach v. Martens, daß die giftigen Miesmuscheln, welche sich bei Versuchen an Kaninchen auch als giftig erwiesen haben, keiner besonderen Art angehören, daß die helle Färbung — dunkelbraun mit oder ohne blaue Streifen — in keiner Beziehung zur Giftigkeit derselben steht, vielmehr wohl reinem klaren Wasser zuzuschreiben ist, in welchem dieselben gelebt haben, so daß die hellfarbige wie die blauschwarze Mytilus edulis ist. Die hellfarbige (var pellucida) ist sogar in Algier zur Speise besonders gesucht. Ferner stehen auch die Vergiftungsfälle nicht mit der Jahreszeit, etwa der Fortpflanzungszeit in Beziehung, da Miesmuscheln zu allen Jahreszeiten ohne Schaden genossen werden. Die Vergiftungsfälle bilden bei der ungeheuren Zahl von Miesmuscheln, die verzehrt werden, eine verschwindend kleine Ausnahme, so daß ihre Ursache höchstwahrscheinlich in einer abnormen Beschaffenheit der Individuen zu suchen ist, was Prof. F. E. Schulze bestätigt, sofern giftige Miesmuscheln noch lebend einen unangenehmen penetranten Geruch von sich geben, in Seewasser gesetzt sich ungewöhnlich weit öffnen und blasse Mantelränder haben. Bei näherer Untersuchung zeigten sich in der Leber große, braune Fetttropfen wie sie bei normalen nicht vorkommen. Giftige Individuen sind also kranke. Prof. Schulze weist auch darauf hin, daß an solchen Orten, wo giftige Miesmuscheln vorkommen, öfters eine dünne Teerschicht auf dem Wasser sich zeigt, die direkt giftig wirken kann. Ki.

Pasteur-Institut. In New York ist mit dem Ende vorigen Jahres ein sogenanntes Amerikanisches Pasteur-Institut ins Leben gerufen, in welchem Tollwut und ein impfungsfähige Krankheiten studiert und behandelt werden sollen. Da Pasteur erkannt hat, daß spätestens 8 Tage nach Empfang des Krankheitsstoffes seine Behandlungsweise beginnen müsse, würde ohne ein derartiges Institut die neue Wett der Wohlthat der Pasteurschen Entdeckung verlustig gehen. He.

Kaffee und Caffein. Neuestens wird Kaffeepulver als vorzügliches antiseptisches Mittel empfohlen, insbesondere soll es für das Schlachtfeld von hervorragender Bedeutung sein. Das Caffein, das Kaffeealkaloid dagegen wird als ein wertvolles Medikament gegen Herzleiden angewendet. Die üblen Nachwirkungen und Gefahren, die mit dem Digitalisgebrauch verknüpft sind, fehlen ihm gänzlich. Merck hat nun auch die wahren Caffeinsalze dargestellt, die daher einen bequemen Gebrauch des Caffeins ermöglichen. Ha.

Geographie. Kolonisation. Ethnographie.

Eine Insel verschwunden in Europa. Eine Bekanntmachung des dänischen Marineministers stellt fest, daß Dänemark um eine Insel und zugleich um eine Naturmerkwürdigkeit ärmer geworden ist. Südlich von der Faröerinsel Suderoe erhob sich eine mächtige Klippe, gegen 26 m hoch, eine wichtige Landmarke für die Schiffer, da sie eine gefährliche Wirbelströmung, welche sie umgab, anzeigte; von der Breitseite aus sah sie aus wie ein Schiff unter vollen Segeln, von Suderoe aus wie ein Mönch; sie wurde darum auch Munken (Mönch) genannt und galt für eine

Digitized by Google

Sehenswürdigkeit der Inselgruppe; in Reiseberichten ist sie mehrfach abgebildet. Die Wirbelströmung scheint nun ihre Basis unterwaschen zu haben; schon im vorigen Jahre stürzte ein Teil der Felsen herab, in diesem Frühjahr ist sie in der Wasserlinie abgebrochen und zu einem gefährlichen, auch bei Ebbe von Wasser überspülten Riff geworden. Menschenleben sind, da der Fels unbewohnt war, nicht verloren gegangen. Der Vorgang ist immerhin von großem geologischem Interesse, denn er beweist, wie das brandende Wasser allein, vielleicht auch im Winter durch das Eis unterstützt, eine bedeutende, aus hartem Basalt bestehende Felsenmasse nach und nach in der Wasserlinie geradezu abtragen kann — ein Vorgang, dem nach Ansicht einiger Gelehrten die Granitplatte der Bretagne allein ihre heutige Oberflächenbeschaffenheit verdankt. E.

Fischfang in der Hudsons-Bai. Aus dem Jahresberichte des Fischereidepartements von Canada für 1885 teilen die „Deutschen geographischen Blätter" einige interessante Daten mit. Danach besitzt Kommandeur Gardon die Gewässer der Hudsons Bai allsommerlich nach verschiedenen Richtungen mit dem Dampfer „Neptun". Schiffe aus Massachusetts, Connecticut und der Hudsons-Bai-Gesellschaft betreiben dort hauptsächlich den Fischfang. Die Amerikaner beschäftigen sich fast ausschließlich mit dem Walfang. Jeden Sommer werden ungefähr 10 Wale getötet, die einen Wert von 40000 Dollar darstellen. Die Hudsons Bai Compagnie betreibt hauptsächlich bei Churchill und in der Ungava-Bai den Weißwalfang. Jeder Weißwal ist 100 Dollar wert. Der Thran wird unmittelbar nach dem Fange an der Küste in eigenen Brennereien ausgekocht. Auch der Walroßfang ist meist ergiebig; er wird mit Slupen bei Marble Island betrieben und liefert einen jährlichen Ertrag von 7000 Dollar. An den Mündungen der Flüsse wird von der Compagnie auch Lachs- und Lachsforellenfang getrieben. H.

Das Mississippi-Gebiet. Eine gute Vorstellung von der riesenhaften Ausdehnung des Mississippi-Gebietes gewährt die Mitteilung des „Scientific American", daß der Hauptstrom mit seinen 55 schiffbaren Nebenflüssen in einer Gesamtlänge von nicht weniger als 16571 engl. Meilen für Dampfschiffe und von 20921 Meilen für größere Kähne zugänglich und fahrbar ist. Die angegebene Länge kommt etwa zwei Dritteln des Erdumfanges gleich. Dabei verteilt sich die Schiffbarkeit auf 22 Staaten und Territorien, von denen jeder einen beträchtlichen Flächenraum bedeckt. Es entfallen auf Louisiana 2500, Arkansas 2100, Mississippi 1380, Montana 1310, Dakota 1280, Illinois 1270, Tennessee 1260, Kentucky 1200, Indiana 840, Iowa 820, Indianer-Territorium 720, Minnesota 660, Wisconsin 560, Ohio 550, Texas 440, Nebraska 400, West-Virginia 390, Pennsylvania 380, Kansas 240, Alabama 200, New York 70 Meilen Schiffbarkeit. Gr.

Das Territorium Idaho. Wm. M. Bunn, der Gouverneur des nordwestlichen Territoriums Idaho, sagt in seinem, dem Minister des Innern übermittelten Jahresbericht: Die fundierte Schuld des Territoriums beträgt nur 69268 Dollar, ist aber völlig gedeckt. Die Bevölkerung beläuft sich auf 88000 Personen, und das Territorium (das 86294 engl. Quadratmeilen groß ist) sollte daher als Staat aufgenommen werden. Der Wert des steuerbaren Eigentums hat gegen letztes Jahr um 50% zugenommen und beziffert sich jetzt auf 9380000 Dollar. Während des Jahres wurden Erze im Werte von 7000000 Dollar aus dem Territorium exportiert. Bergbau ist der hauptsächlichste Erwerbszweig im Territorium und der Coeur d'Alene-Mineraldistrikt ist der reichste im ganzen Lande. Gr.

Aubry. Der französische Reisende Aubry ist nach 2½ jährigem Aufenthalt in Somaliland glücklich zurückgekehrt, sein Begleiter Dr. Hamon ist kurz vor Antritt der Heimreise am Hawaih dem Fieber erlegen. Aubry selbst hat sich den Heimweg mit Waffengewalt erkämpfen müssen und bei dieser Gelegenheit seine Sammlungen mit Ausnahme der mineralogischen verloren; seine Tagebücher und Routenaufnahme konnte er glücklicherweise retten.

Auch E. F. James ist auf seiner Reise in Somaliland glücklich gewesen und bis Dadaam am Web vorgedrungen, wo die Somalis noch niemals Feuerwaffen gesehen hatten; er hat somit von Norden her die Halbinsel fast bis zur Mitte durchzogen. Ko.

Neuer Vulkan. Der im Bereich des Tonga-Archipels neu aufgetauchte Vulkan ist von einigen in Tonga ansässigen Europäern besucht worden. Sie fanden ihn in voller Thätigkeit, alle 1—2 Minuten erfolgte ein Ausbruch von Dampf und Schlacken und die neue Insel hatte, soviel sich bei dem sie umhüllenden Dampfe erkennen ließ, bereits eine Länge von 2—3 Miles und eine Höhe von 60 Fuß erreicht. Die Ausbruchsstelle befindet sich an der Südostseite des Eulebra Riffs, etwa 15 Miles von der Insel Honga-Tonga entfernt; die geographische Lage ist etwa 20° 21' S. und long. 175° 28' W. (Science). Ko.

Gletscherspuren in Mexiko. Nach Packard gehört die ganze Umgebung der Stadt Mexiko der Gletscherbildung an und verdanken die dortigen Seen dem Schmelzwasser dieser Gletscher ihre Entstehung. Ein winziger Gletscherrest hat sich in einer Schlucht am Popocatepetl erhalten. Die Spuren reichen bis nach dem Dorfe Peuacho östlich von Cordova und steigen bis zur Meereshöhe von 2500 Fuß herab. Ko.

Trockenlegung des Zuiderlees. Ueber einen Flächenraum, der dem des Großherzogtums Luxemburg und des Fürstentums Reuß ältere Linie annähernd gleichkommt, dehnt sich, eingeschlossen von fünf niederländischen Provinzen, der Zuiderlee aus. In gewöhnlichen Zeiten steigt die Flut in dieser Meeresbucht um 20 bis 40 cm, doch können Sturmfluten das Wasser bis auf zwei Meter emporintreiben und die Fahrt zu Zeiten sehr gefährlich machen. Bis zum 13. Jahrhundert war der Zuiderlee ein Binnensee, zu anfang des genannten Jahrhunderts wurde dessen nordwestliches Ufer von den Wellen verschlungen, aber erst 1287 erhielt er seinen heutigen Umfang infolge einer Sturmflut, bei der 80000 Menschen umkamen. Die „Münchner Neuesten Nachrichten" bringen über das Projekt der Trockenlegung dieses Seebeckens einige nicht uninteressante Daten. Darnach wurde die Trockenlegung dieses gewaltigen Sees schon 1848 zur Sprache gebracht, 1866 von dem Ingenieur Benjerink in einem Plane bearbeitet und 1877 unter dem Ministerium Heemskerk zum Gegenstande einer Gesetzesvorlage gemacht. Die Kosten, welche die Ausführung binnen 16 Jahren erfordern würde, belaufen sich auf 123 Millionen Gulden. Die Regierung sah sich damals genötigt, den Entwurf bald wieder zurückzuziehen; doch war damit die einmal angeregte Frage keineswegs abgethan, da es sich begreiflicherweise um vitale Interessen der Holländer handelte; seit Jahrhunderten hat der See ein leichtes Spiel, seine Fluten bis weit in das Innere des festen Landes hineinzuschleudern, die Äfte an den Mündungen durch Sandbänke zu stauen, über ihre Ufer treten zu lassen und einen Schaden anzurichten, der sich jährlich auf Millionen beläuft. Dieser Umstand einerseits und die Hoffnung auf Vergrößerung des fruchttragenden Landes andererseits veranlaßte die Holländer, immer wieder ihren Blick dem Unternehmen zuzuwenden. Trotzdem wurde noch 1877 ein diesbezügliches Konzessionsgesuch von der Regierung abschlägig beschieden. In der letzten Zeit hat nun in Amsterdam eine Versammlung stattgefunden in Beziehung auf dieses Unternehmen, bei der verschiedene Provinzial- und Gemeindevorstände, sowie die Vertreter von Korporationen des Handels, der Schiffahrt und des Landbaues zugegen waren. Dabei gelangten die folgenden Beschlüsse zur Annahme: 1) Es wird eine Vereinigung geschlossen, welche Untersuchungen anstellen läßt, auf welche Weise und durch welche Mittel die Trockenlegung des Zuiderlees, des Waddenzee und des Lauwerzees ausführbar ist. 2) Die Kosten der Untersuchung übernimmt diese Vereinigung. 3) Allen, die es wünschen, ist der Eintritt

Digitized by Google

in diese Vereinigung gestattet. 4) Es wird eine Kommission ernannt, der die vorläufigen Arbeiten und die definitive Konstituirung dieser Vereinigung übertragen wird. Hoffen wir, daß das große Werk, durch welches dem steten Landverluste an der europäischen Nordwestküste Einhalt gethan würde, gelingen möge. H.

Transkaspische Bahn. Nachdem es am 13. Dezember vorigen Jahres der Energie des Generals Annenkoff gelungen war, die transkaspische Bahn bis Kolabad am genannten Tage dem Verkehre zu übergeben, naht infolge der rastlos betriebenen Arbeiten der Tag heran, an dem auch der zweite Teil der Eisenbahnlinie bis Merw seiner Vollendung entgegengeht. Für die Eröffnung dieser neuen Strecke ist der 27. März in Aussicht genommen. Es dürfte aber infolge des außerordentlich strengen Winters wohl eine kleine Ueberschreitung des festgesetzten Termines stattfinden. General Annenkoff wohnt jetzt meistenteils in Kolabad, um die persönliche Ueberwachung des Baues besser besorgen zu können. Annenkoff ist sozusagen der Vater des ganzen Bahnprojekts durch das Turkmenenland. In seinem Werke, „Die Tage von Athal-Teke und die Wege nach Indien" führt er den Nachweis, daß der kürzeste Weg nach Indien über Kisil-Arvat, Geok-Tepé, Sarachs und Herat führt. Es lage daher im wohlverstandenen Interesse der Engländer, sich mit den Russen zur Vereinigung ihrer indischen Bahnen mit den transkaspischen zu verbinden. Wenn jene einmal so weit vorgeschritten wäre, würde man in 10—12 Tagen von London nach Indien gelangen können. H.

Portugiesische Besitzergreifung an der Ostküste Afrikas. Von der Ostküste Afrikas trifft die Meldung ein, daß der Generalgouverneur von Mozambique von der ganzen Küste des Tungua thatsächlich Besitz ergriffen hat, um anderweitigen Occupationsversuchen zuvorzukommen. H.

Erdbeben. Am Nachmittage des 29. Januar wurde in Velez-Malaga, das durch das Erdbeben im Dezember 1884 so bedeutend gelitten hatte, ein heftiger Erdbebenstoß verspürt, der jedoch wenig Schaden anrichtete. Am selben Tage wurden Stöße an verschiedenen Orten in Algier bemerkt, die, wenngleich ziemlich stark, dennoch keine verhängnisvolle Folgen hatten. B.

Die Pariser geographische Gesellschaft hat für das Jahr 1886 ihre große goldene Medaille den Reisenden Bolto-Capello und Ivens für ihre Forschungsreisen in Afrika, die goldene Medaille dem Lindu Krishna für seine Reisen in hoch-Tibet, den Logerot'schen Preis Marche für seine Forschungen auf den Philippinen, die silberne Medaille Bloyet für seine topographischen Arbeiten in Ostafrika und die bronzene Medaille Nager für seinen „Atlas colonial" zuerkannt. B.

Kanal durch die Landenge von Korinth. Nach den Bestimmungen der griechischen Regierung wird der Kanal durch den Isthmus von Korinth auf der Oberfläche des Wassers eine Breite von 22 Metern und an den zwei Einfahrten eine solche von 50—60 Meter haben. Gegenwärtig sind etwa 1000 Menschen mit den Ausgrabungsarbeiten beschäftigt. Das Meer dringt jetzt bei einer Tiefe von 5 Meter bis zu einer Entfernung von etwa 500 Meter von jeder Seite des Isthmus durch. Die Tiefe des Kanals wird 8 Meter betragen. 12 Millionen Kubikfuß Erde müssen ausgegraben werden; 2½ Million Kubikfuß sind bis jetzt herausgeschafft. Der Bau des Kanals wird darnach etwa fünf Jahre in Anspruch nehmen. H.

Simplon Durchstich. Bekanntlich interessieren sich die Südwestkantone der Schweiz lebhaft für das Projekt eines Durchstichs des Simplon. Die ganze Angelegenheit wollte aber nicht recht vorwärts kommen, da sowohl Frankreich als auch Italien die gewünschten Subventionen für das Unternehmen verweigerten, ohne dieselben aber der Zund der Angelegenheit nicht näher treten wollte. Diese Schwierigkeit scheint nun jetzt behoben zu sein, da den beteiligten Kantonen und der schweizerischen Westbahn, sowie der schweizerischen Erzenbahnbank von dem Pariser Hause Cail bestimmte und sehr günstige Angebote zur Uebernahme des Durchstichs gemacht worden sind, wodurch die finanzielle Beteiligung des französischen Staates und Italiens überflüssig wurden. Dagegen halten allerdings die am meisten interessierten Kantone und vor allem die Westbahn angemessene Unterstützungen zu gewähren. H.

Kongostaat. In der von der Berliner Konferenz beschlossenen Generalakte ist für den freien Kongostaat vollständige Handelsfreiheit vorgeschrieben. Trotzdem errichtet er gleichwohl nach einer Mitteilung der „Kölnischen Zeitung" drei Zollämter in Banana, Boma und Ponta da Lenha zur Erhebung von Abgaben, mit denen die Ausfuhr der wichtigsten im Kongogebiete produzierten Artikel belegt werden soll. Diese Abgaben sollen die Höhe von 5% des Wertes der Erzeugnisse auf den europäischen Märkten nicht übersteigen, das heißt aber, daß sie mehr als 10% ihres Wertes in den Ausfuhrhäfen betragen können. Auf die Nichteinhaltung dieses Zollreglements sind strenge Strafen vom Wehrfachen des Warenwertes angedroht. — Auch die eingeborenen Könige im Kongobecken scheinen dem neuen Staate nicht viel Vertrauen entgegenzubringen; denn sie haben sich insgesamt an den König von Portugal mit der Bitte gewendet, sie und ihre Gebiete gegenüber dem Kongostaate zu schützen. H.

Acclimatisation und Kolonisation. Ueber dieses Thema sprach anfang März im Berliner anthropologischen Verein Geheimrat Virsch. Der Vortragende betont, daß bei der Acclimatisation und Kolonisation nicht die Rassen-, sondern die Nationalitätseigentümlichkeiten eine besondere Rolle spielen. So hat z. B. die Bevölkerungsstatistik von Algier ergeben, daß von 1000 eingewanderten Deutschen 25 mehr sterben als dort geboren werden, von Franzosen 11 mehr sterben als dort geboren werden, während hingegen die Italiener, Spanier und Maltzer sich numerisch in Algier vermehren. Maßgebend für die Acclimatisation sind hauptsächlich die meteorologischen und die pathologischen Verhältnisse der zu bewohnenden Gegenden. Die meteorologischen umfassen die Temperatur, Höhenlage, Feuchtigkeit u. s. w., die pathologischen eine Reihe von Krankheiten, besonders Malaria, Darmkatarrhe, Ruhr und Gelbfieber. Gegen letztere Krankheiten besitzen die Eingeborenen der Tropen fast vollständige Immunität, während der Nordeuropäer, je länger er sich in einem tropischen Lande aufhält, um so größere Prädisposition für diese Krankheiten erhält. Nach den Erfahrungen, die auf einzelnen Punkten der Erde mit der Kolonisation und Acclimatisation von Nordeuropäern, besonders in Egypten, den Antillen, in Indien, Senegambien, Zanzibar, Westindien und Madagaskar gemacht worden, läßt sich der Schluß ziehen, daß der Nordeuropäer in den Tropen und Subtropen bei vorsichtiger Lebensweise einige Jahre ungestahrdet zubringen kann, daß er aber darauf wieder längere Zeit, wenn er seine Gesundheit nicht schädigen soll, in einem gemäßigten Klima leben muß. Eine Kolonisation des Nordeuropäers durch Fortpflanzung seiner Rasse in den Tropen ist bis jetzt nicht erfolgt. H.

Künstliche Fischzucht in Neu-England. Nach dem 20. Jahresbericht der Commissioners of inland fisheries in Massachusetts werden die segensreichen Folgen der künstlichen Fischzucht immer deutlicher. Die beiden Lachsarten, sowohl der Land-locked salmon als der River-salmon haben sich im vorigen Jahre in ungewöhnlicher Menge gezeigt, auch da, wo man die Versuche schon zur

Vermischte Mitteilungen.

mistungen hielt, der Merrimack River zeigt sich wieder reich bevölkert und in Maine waren die Resultate der Fischereien günstiger, als seit 50 Jahren. Auch der Shad, dessen Zucht man schon beinahe aufgegeben hatte, zeigte sich bei North Andover, wo man sie allein fortgesetzt, wieder in so großer Zahl, daß man auch am Connecticut River wieder mit der Aussetzung von Jungen anfangen

Digitized by Google

will. Die Einführung des Karpfen hat mehrfach sehr gute Resultate ergeben. Dagegen zeigen einige andere wichtige Speisefische (striped bass, Spanish mackerel und blue fish) eine erhebliche Abnahme. Ko.

Austernkultur. Der Bericht der Shell-fish Commissioners of the state of Connecticut für 1885 zeigt eine erfreuliche Wirkung der Bestrebungen zur Hebung der Austernkultur. Von dem verfügbaren Grunde waren 124 000 Acres vergeben, davon freilich nur 16 200 wirklich in Kultur, doch wird ein großer Teil des Ueberreites rasch in Angriff genommen werden, da er sonst nach fünf Jahren dem Staate wieder heimfällt. Die Abgaben beliefen sich auf beinahe 8000 Dollar, die Austernflotte zählte 49 Dampfer. Den unangenehsten Bemühungen ist es gelungen, die Seesterne ziemlich unschädlich zu machen, aber ein neuer Austernfeind ist in Sabellaria vulgaris Verr. aufgetaucht, welche stellenweise die Austernbänke mit ihren Sandröhren überwuchert; doch scheint sie mehr lokal zu sein. Ko.

Kabeljau im mexikanischen Meerbusen. Infolge der ausgezeichneten Resultate, welche man in Woods-Hall mit der künstlichen Aufzucht des Kabeljau erzielt hat, will Prof. Baird nun in großartigem Maßstab den Versuch machen, ihn im mexikanischen Meerbusen einzubürgern, eine Million Junger soll, sobald die Witterung den Transport erlaubt, in Pensacola in Florida ausgesetzt werden. Ko.

Die für das Jahr 1886 von der Akademie zu Paris ausgeschriebenen Preise sind wie gewöhnlich sehr zahlreich, da sie das gesamte Gebiet der Wissenschaften umfassen. Von allgemeinerem Interesse möchten folgende sein. Für eine Bearbeitung der Theorie der Satelliten des Jupiter, speciell der dadurch gegebenen Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit ist ein Preis von 2000 Franken ausgesetzt. Eine Medaille von 2000 Franken Wert ist bestimmt für die Lösung irgend eines wichtigen Punktes in der Theorie der elektrischen Kraftübertragung, und eine gleiche für eine theoretische und experimentelle Studie über die Elasticität eines oder mehrerer Krystalle. Der Bordinsche Preis ist ausgeschrieben für eine Vollendung der Theorie der astronomischen Strahlenbrechung. Ein Preis von je 10 000 Franken ist für die beste Arbeit auf dem Gebiet der Physiologie, der Physik oder Chemie ausgeschrieben. Ein Preis von 4000 Franken Wert ist bestimmt für die Erdbeben. Für alle Preise mit Ausnahme derer von 10 000 Franken ist die späteste Lieferungsfrist der 1. Juni 1886 für jene drei großen Preise hat man Zeit bis zum 1. Juni 1887. He.

Die Korallenindustrie. Das Mittelländische Meer liefert seit der Mitte des 16. Jahrhunderts einen Schatz von Korallen, sogenannte Blutkorallen, welche fast ausschließlich zum Zierat für Frauen und Mädchen dienen. Nicht überall werden auf dem Meeresboden Korallen gefunden, dagegen trifft man ausgedehnte Korallengründe in der Nähe sehr vieler Küstenstriche. Die Korallenbänke an den algerischen Küsten sind berühmt, denn dort wird die schönste Sorte gefischt. Dann kommen in Betracht die Korallenbänke an den Küsten von Sicilien, Korsika, Sardinien, Spanien, den Balearischen Inseln und der Provence. In Italien wohnen nicht allein die meisten Korallenfischer, dort beschäftigt man sich auch am meisten und ausgedehntesten mit der Bearbeitung des Artikels. Italien sendet ungefähr 500 Fahrzeuge auf den Korallenfang und in einem einzigen Platze, Torre del Greco, im Golf von Neapel, sind mehr als 300 Schiffe wirklich zu Hause. Die gesamte Bemannung der ganzen Korallenflotte beziffert sich ungefähr auf 4200 Köpfe. Der Wert der von ihnen dem Meere abgerungenen Beute beträgt durchschnittlich per Jahr 4 200 000 Lire (3 360 000 Mark). Das Gewicht der aufgefischten Korallen ungefähr 56 000 K. Auch Spanien und Frankreich senden Korallenfischer aus, die zusammen jährlich ca. 22 000 K. zum Wert von ungefähr 1½ Million Franken (1 200 000 Mark) fischen. Die Totalmenge der jährlich dem Meere entnommenen Korallen beläuft sich auf 78 000 K. zum geschätzten Werte von 5 700 000 Lire (4 560 000 Mark). Die Erlaubnis an der algerischen Küste Korallen fischen zu dürfen, wird in der Sommersaison mit 1166 Franken per Schiff bezahlt, während im Winter nur die Hälfte dieser Summe erforderlich ist. — Im Durchschnitte sucht ein Fahrzeug im Jahre für circa 8000 Lire, die Unkosten betragen über 6000 Lire, so daß der Gewinn der Korallenfischer für ihre mühevolle und gefährliche Arbeit nur sehr gering ist, denn derselbe beläuft sich auf kaum 2000 Lire (1600 Mark) per Jahr. Die Bearbeitung der Korallen ist ein Geschäftszweig, der vorzugsweise in Italien betrieben wird. Auch in dieser Beziehung hat Torre del Greco den Löwenanteil, denn von 60 in Italien vorhandenen Arbeitsstätten trifft man in genanntem Orte 40 an. Die Anzahl der in Torre del Greco mit der Bearbeitung der Korallen beschäftigten Personen stellt sich auf ungefähr 8200, und weitaus der größte Teil davon sind Frauen und Mädchen. In den meisten europäischen Ländern findet Italien für diesen Artikel bereitwilligen Absatz. Deutschland, Oesterreich-Ungarn, England, Rußland und Polen, nebst einem ansehnlichen Teile von Britisch-Indien sind in dieser Beziehung Torre del Greco junover. K.

Die Zahl der im Jahre 1884 in Neu-Braunschweig getöteten Bären, für welche die Regierung Schußprämien bezahlt hat, belief sich auf nicht weniger als 1104. B.

Das Institut de France wurde am 25. Oktober 1795 gegründet; die fünf französischen Akademieen haben deshalb Veranlassung genommen, den 90. Jahrestag der Gründung dieser wissenschaftlich so bedeutenden Korporation durch eine gemeinsame Feier festlich zu begehen. B.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat an des verstorbenen Rolland Stelle Boussinesq zum Mitgliede ihrer Sektion für Mechanik erwählt. B.

Die Enthüllung der Statue von Claude Bernard, welche am Eingang des Collège de France zu Paris errichtet ist, fand am 7. Februar d. J. statt; es sprachen bei derselben Paul Bert, Berthelot, Chauveau, Dastre, Fremy und Renan. Bernard ist dargestellt, wie er neben einem Seziertisch steht, auf dem ein Hund zur Sektion bereit liegt; das Tier ist zum Teil durch eine große Bronzetafel verdeckt, auf der die Worte: Glycogénie, Diabète — Nerfs vasomoteurs — Substances toniques — Liquides digestifs auf die hauptsächlichsten Forschungsgebiete des geeierten Gelehrten hinweisen. B.

Naturforscherversammlung in Berlin. Auf der diesjährigen Naturforscherversammlung dürfte die Sektion für naturwissenschaftlichen Unterricht, welche hie und da ausgefallen ist, recht viele Teilnehmer aufzuweisen haben, da von dem Comité alles aufgeboten wird, um die Sitzungen recht interessant zu machen. Berlin bietet für Lehrer der Naturwissenschaft ohnehin viel Sehenswertes. An der Spitze des Comités steht Herr Director Dr. Schwalbe. K.

Der bekannte französische Forscher Pasteur wurde in der am 1. März d. J. abgehaltenen Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften gelegentlich der Mitteilung seiner neuesten Forschungen über Impfung gegen die Tollwut in ganz besonderer Weise durch Ansprachen des Präsidenten der Akademie und anderer Mitglieder derselben gefeiert. Sein Vorschlag, ein öffentliches Impf- und Versuchsinstitut zum Zweck der weiteren Erforschung und Verhütung der Hundswut zu gründen, hat allgemeine Anerkennung gefunden, und es sind ihm dazu bereits 46 000 Franks durch Legate und Schenkungen zur Verfügung gestellt. B.

Arago-Denkmal. Gelegentlich der 100jährigen Wiederkehr von Aragos Geburtstag am 26. Februar d. J. hat sich ein Comité gebildet, welches die Errichtung einer Statue für diesen bedeutenden Gelehrten in Aussicht genommen hat. B.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat an des verstorbenen Tresca Stelle jetzt Marcel Deprez zum Mitgliede ihrer Sektion für Mechanik erwählt. B.

Digitized by Google

Goethes botanische Studien.

Von

Prof. Dr. G. Haberlandt in Graz.

Es sind jetzt ungefähr hundert Jahre her, daß Goethe anfing, sich eingehender und ernstlicher dem Studium der Pflanzenwelt zu widmen. In den Jahren 1784 und 1785 folgt nämlich, um Goethes eigene Worte zu gebrauchen, nach „langem Buchstabieren im Buche der Natur" eine Reihe „hübscher Entdeckungen und Kombinationen" auf botanischem Gebiete. Ein Mikroskop wird aufgestellt, Kokosnüsse werden seciert und Keimversuche mit verschiedenen Samen durchgeführt. Die im Juni 1785 unternommene Reise nach Karlsbad gestaltet sich zu einem reizenden botanischen Idyll*) und Linnés philosophische Botanik wird zum unentbehrlichen Vademekum des emsigen Beobachters und Grüblers. Im September 1786 durchwandelt er den botanischen Garten zu Padua und unter dem Eindrucke, welchen die südliche Vegetation auf ihn ausübt, gewinnen seine Ideen über das Wesen der Pflanzengestalt immer schärfere Umrisse. — So möge es denn nicht ungerechtfertigt erscheinen, wenn wir heute zur Erinnerung an diese Phase im Entwickelungsgange des großen Mannes, welche ihn selbst so sehr beglückte, die botanischen Studien und Bestrebungen Goethes etwas näher ins Auge fassen.

Es dürfte sich empfehlen, daß wir uns bei diesem Vorhaben sofort in medias res begeben, das heißt an die „Metamorphose der Pflanzen"*) anknüpfen. Da haben wir zunächst zu konstatieren, daß dieser Titel mehr besagt, als in der Abhandlung selbst behauptet und auf vergleichend-morphologischem Wege nachgewiesen wird. Es handelt sich in derselben nicht um die Metamorphose der ganzen Pflanze, nicht um den Nachweis der ideellen Identität aller Organe des Pflanzenkörpers, wie manche, durch jene Ueberschrift irregeführt, anzunehmen geneigt sind. Es wird vielmehr lediglich die Metamorphose des Blattes geschildert und dargethan, daß alle die so verschiedenartig geformten Anhangsorgane des Stengels oder Stammes von den fleischigen Keimlappen des jungen Pflänzchens an bis zu den einzelnen Blütenorganen, morphologisch gleichwertige Gebilde, daß sie insgesamt Blätter sind. Wenn nun Goethe von der Metamorphose dieser Organe spricht, so ist dies nicht etwa im empirischen, realen Sinne zu verstehen: Weder im Entwickelungsgange eines und desselben Individuums, in der „Ontogenie", noch in der historischen Entwickelung der ganzen Art oder Gattung, in der „Phylogenie", wie wir uns gegenwärtig auszudrücken pflegen, hat sich nach Goethes Auffassung jemals ein Blatt von bestimmter Ausbildung, sei es ein Keimblatt, ein Laub- oder ein Kelchblatt, in ein anderes umgestaltet. Was der Metamorphose unterliegt, ist bloß die abstrakte Idee des Blattes. So kommt es, daß Goethe in der Ausbildung der Pflanzenorgane von den Keimblättern aufwärts bis zu den Staub- und Fruchtblättern ein Fortschreiten auf einer „geistigen

*) Goethe wurde auf seiner Karlsbader Reise von einem jungen, 17jährigen Botaniker, J. G. Dietrich, begleitet, welcher zahlreiche Einzelheiten dieser Reise niederschrieb. Ferd. Cohn, welchem das Dietrichsche Manuskript zur Verfügung stand, hat in seinem Vortrage „Goethe als Botaniker" (Die Pflanze, Breslau 1882, p. 25 ff.) eine anziehende Schilderung dieser botanischen Exkursion entworfen.

*) Der vollständige Titel lautet: „Versuch, die Metamorphose der Pflanzen zu erklären." Man ersieht schon hieraus, daß Goethe das Schwergewicht auf die Erklärung der Metamorphose legte.

Digitized by Google

Leiter" erblickt, indem seine Auffassung einen Fortschritt auf dem Wege thatsächlicher Umbildung dieser Organe vollständig ausschließt.

Die Nachweisung der begrifflichen Identität aller mit so verschiedenartigen Leistungen betrauten Blattorgane ist Goethes hervorragendstes botanisches Verdienst. Freilich muß man sich gestehen, daß diese Nachweisung keine besondere Abstraktionskraft erforderte. Schon lange vor Goethe hat man in der Botanik von Kelchblättern und Blütenblättern wie von etwas Selbstverständlichem gesprochen. Die Metamorphosenlehre erhält in der That erst durch Aufdeckung der den Umwandlungen zu Grunde liegenden Ursachen einen wissenschaftlichen Inhalt. Da nun Goethe die Metamorphose des Blattes nicht in der realen Wirklichkeit sich vollziehen läßt, so kann sein Prinzip der Metamorphose auch nicht auf die wechselnden physiologischen und biologischen Leistungen der Blätter Bezug nehmen: es fehlt die breite, sichere Basis, auf der sich eine naturwissenschaftliche Theorie der Metamorphose aufbauen ließe. Auf was verfällt nun Goethe? Auf den absonderlichen Begriff des wechselnden Sich-ausdehnens und Zusammenziehens, den Goethe als ein die ganze pflanzliche Organisation beherrschendes Bildungsgesetz hinstellt: Von den Keimblättern aufwärts bis zur Frucht und dem Samen wechselt in gesetzmäßiger Folge dreimal Ausdehnung mit Zusammenziehung. Anfangs ruht die ganze Pflanze eng zusammengezogen im Samen; sie entfaltet sich, und in den ausgebreiteten, gelappten oder gefiederten Laubblättern kommt es zur ersten Ausdehnung. Nun folgt die zweite Zusammenziehung; sie wird durch die meist kleinen, unansehnlichen Kelchblätter repräsentiert, während die bunte, auffallende Blumenkrone auf eine abermalige Ausdehnung hinweist. Staubblätter und Fruchtknoten repräsentieren die dritte Zusammenziehung und in der schwellenden Frucht macht sich zum drittenmale das Princip der Ausdehnung geltend. Im Samenkorn endlich ist wieder alles auf den engsten Raum zusammengedrängt.

Läßt sich nun dieses von Goethe aufgestellte Princip der Metamorphose in seiner Allgemeinheit irgendwie aus dem Leben, aus der Organisation der Pflanze erklären und ableiten? So müßte die nächste Frage eines jeden laiten, der die theoretisierende Naturforschung nicht einfach in leere Begriffsdichtung ausarten lassen möchte. Auch der größte Bewunderer Goethes und seiner Naturforschung wird um eine bejahende Antwort auf obige Frage verlegen sein. Es ist schlechterdings nicht einzusehen, warum in der Metamorphose des Blattes eine gesetzmäßige Abwechslung von Ausdehnung und Zusammenziehung stattfinden soll. Für viele phanerogame Pflanzen gilt ja bis zu einem gewissen Grade das von Goethe aufgestellte Schema. Im Samen sind die Organe des Keimpflänzchens noch klein und eng beisammen, denn der Same darf als Verbreitungsmittel der Pflanze nicht zu schwer und voluminös sein. Die grünen Laubblätter sind flach ausgebreitet, weil ihr chlorophyllführendes Gewebe bloß unter dem Einflusse des Lichtes Kohlensäure und Wasser zu assimilieren und daraus organische Substanz zu bilden vermag; die Laubblätter sind also flach ausgebreitet, um eine genügende Durchleuchtung zu erzielen. Die Kelchblätter sind wieder zusammengezogen und unansehnlich, weil ihnen bloß die Aufgabe zukommt, die übrigen Bestandteile der Blüte im Knospenzustande zu schützen, dieselben einzuhüllen. Die Blumenblätter breiten sich wieder deshalb aus, um wie ausgesteckte bunte Fahnen die Insekten, welche das Geschäft der Fremdbestäubung besorgen, schon von ferne anzulocken u. s. f. Für jedes einzelne „Blatt" liegt also lediglich in seiner Funktion die Erklärung seiner specifischen Ausbildung, seiner ausgebreiteten oder zusammengezogenen Gestalt. Man könnte noch allenfalls in der angeblich regelmäßig abwechselnden Ausdehnung und Zusammenziehung der Blätter ein wenn auch unbegreifliches Bildungsgesetz erblicken, wenn es sich hier um eine allgemeine, ausnahmslose Erfahrungsthatsache handeln würde. Allein dies ist eben ganz und gar nicht der Fall. Wir wollen ganz absehen von den moos- und farnartigen Pflanzen, welche doch auch verschiedenartige Blätter besitzen, von Goethe aber einfach ignoriert werden. Allein jede Tulpe, jede Grasart hätte Goethe auf das Mangelhafte seines Metamorphosenprincipes aufmerksam machen müssen. Nach den Laubblättern erscheint bei der Tulpe und anderen Liliaceen sofort ein bunter, kronblattartiger Blattkreis, das sog. Perigon, welchem die gleiche Aufgabe, wie einer gewöhnlichen Blumenkrone zufällt. Ein Kelch existiert hier nicht und hat auch bei den Vorfahren dieser Pflanzen, soweit wir beurteilen können, nicht existiert. Da folgt also auf die eine Ausdehnung der Blätter sofort eine andere Ausdehnung — die Zusammenziehung entfällt einfach, und der regelmäßige Wechsel beider Vorgänge ist gänzlich gestört. — Bei den Gräsern wieder könnten die Spelzen der Rehrchen als die Vertreter des Princips der Zusammenziehung gelten. Nun sind aber die grasartigen Gewächse sog. Windblütler; der Pollenstaub wird durch die bewegte Luft entführt und auf die oft pinselartigen Narben gebracht. Eine bunte Blumenkrone wäre deshalb, da keine Insekten anzulocken sind, überflüssig und nur zwei winzige, mit freiem Auge kaum wahrnehmbare Schüppchen sind der letzte Rest jener Herrlichkeit, welche bei den lilienartigen Pflanzen das Auge der Insekten und der Menschen erqückt. Da kann man einmal wirklich von Zusammenziehung, von Reduktion sprechen; allein dieselbe folgt unmittelbar der Zusammenziehung der Spelzen — die Ausdehnung, welche dazwischen sich geltend machen sollte, fällt hinweg.

Solcher Ausnahmen, die sich selbstverständlich schon beim damaligen Stande der morphologischen Botanik konstatieren ließen, gibt es noch sehr viele. Goethe konnte dieselben nicht gänzlich übersehen; allein die Art und Weise, wie er leichthin über sie hinwegschreitet, wirft auf seine wissenschaftliche Selbstkritik kein vorteilhaftes Licht.

Fassen wir das Vorgebrachte in einen Satz zusammen, so müssen wir zugeben: Goethes Meta-

Digitized by Google

morphosenprincip ist in Wahrheit nichts anderes, als ein auf mangelhafter Induktion beruhender Erfahrungssatz. Freilich ist derselbe andererseits besonders geeignet, ein Dichterherz zu erfreuen, welches an der Hand des aufgestellten Princips im Schwunge der Phantasie den auf und ab wallenden „Wogengang" des Lebens zu schauen vermeint.

Es ist für Goethes naturwissenschaftliche Denkmethode sehr charakteristisch, daß er neben jenem rein ideellen Princip der Metamorphose, welches er sich als etwas aktiv Wirksames dachte, noch ein anderes, chemisch-physiologisches oder, allgemeiner gesagt, mechanisches Princip gelten ließ: die von der Pflanze aufgenommenen, rohen Nahrungssäfte werden von den Blättern stufenweise verarbeitet, „filtriert", verfeinert und dienen so zur Ausbildung immer zarterer, feiner organisierter Gebilde. Der von den Laubblättern verfeinerte Nahrungssaft bewirkt die Bildung des Kelches; dieser selbst ist nun wieder zum Organ einer künftigen, weiteren Verfeinerung bestimmt und filtriert die zur Bildung der Krone geeigneten Säfte u. s. f. Es liegt diesem Ideengange zweifelsohne ein gesunder, fruchtbarer naturwissenschaftlicher Gedanke zu Grunde: die Vorstellung nämlich, daß die Form und der Bau eines bestimmten Organs in letzter Instanz von der Qualität seines Stoffes abhänge. Allein Goethe sucht in diese Kausalbeziehungen nicht näher einzudringen; es genügt ihm wieder, zu dichterisch verwertbaren Vorstellungen gelangt zu sein:

„Viel gerippt und gezackt, auf mastig strotzender Fläche,
Scheinet die Fülle des Triebs frei und unendlich zu sein.
Doch hier hält die Natur mit mächtigen Händen die Bildung
An und lenket sie sanft in das Vollkommnere hin.
Mäßiger leitet sie nun den Saft, verengt die Gefäße,
Und gleich zeigt die Gestalt zartere Wirkungen an."

Alles, was in der „Metamorphose der Pflanzen" den dichtenden Genius ahnen läßt, konzentriert sich in jener Reihe herrlicher Distichen, welche Goethe im Jahre 1798 gedichtet hat, um den Inhalt seines botanischen Hauptwerkes in poetischer Form der Geliebten nahezulegen. Er beschenkte damit zugleich die deutsche Litteratur mit dem zartesten, lieblichsten Lehrgedicht, welches jemals ersonnen wurde.

Ein nicht zu unterschätzendes Verdienst Goethes war es, daß er in den Kreis seiner vergleichend-morphologischen Beobachtungen und Betrachtungen über die Metamorphose der Pflanzen auch die verschiedenartigsten Mißbildungen und Abnormitäten des Pflanzenleibes mit einbezog. Während man bis dahin alle Mißbildungen als unzweifelhafte Fehler der Natur, euphemistisch ausgedrückt als Naturspiele zu betrachten gewohnt war und derart die Möglichkeit, bei ihrer Betrachtung zu gemeinsamen, wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu gelangen, von vorneherein ausschloß, sah Goethe „sowohl das Geregelte als Regellose als von einem Geiste belebt" an und hob eindringlich hervor, daß man die Ausdrücke „Mißbildung, Verkümmerung, Verkrüppelung" mit Vorsicht gebrauchen solle, „weil in diesem Reiche die Natur, zwar mit höchster Freiheit wirkend, sich doch von ihren Grundgesetzen nicht entfernen kann". Auch in den scheinbaren Mißbildungen machen sich demnach die Gesetze der Metamorphose geltend. Wenn heutzutage die „Pflanzenteratologie" zu einem nicht unwichtigen, in seiner Leistungsfähigkeit allerdings oft überschätzten Teile der wissenschaftlichen Morphologie geworden ist, so verdankt sie dies in erster Linie den von Goethe ausgegangenen Anregungen.

Wir wollen uns jetzt einer anderen botanischen Lieblingsidee Goethes zuwenden, seiner „Urpflanze". Eine der interessantesten Goethe-Reliquien wäre jenes Blatt Papier, auf welchem Goethe in seinem ersten Gespräche mit Schiller demselben mit charakteristischen Strichen das Bild der Urpflanze entwarf. Goethe wollte in dieser Zeichnung eine sichtbare Zusammenfassung der das so vielgestaltige Pflanzenreich beherrschenden Bildungsgesetze darstellen, ein Urbild der Pflanze, den Typus des Pflanzenlebens. Nichts wäre unrichtiger, als die Annahme, daß sich Goethe unter der Urpflanze eine ganz bestimmte, höchst einfach organisierte Pflanzenform vorgestellt habe, welche dann zum Ausgangspunkt für die phylogenetische Entwickelung des Pflanzenreiches geworden wäre. Das „ur" in dem Worte „Urpflanze" hat eine wesentlich andere Bedeutung als beispielsweise im Worte „Urahne". Es soll keine materielle, keine „Blutsverwandtschaft" andeuten, sondern den ideellen Ausgangspunkt für die Entwickelung der Pflanzenformen*). In diesem Sinne schrieb Goethe im Jahre 1787 an Herder: „Die Urpflanze wird das wunderlichste Geschöpf von der Welt, um welches mich die Natur selbst beneiden soll. Mit diesem Modell und dem Schlüssel dazu kann man alsdann noch Pflanzen ins Unendliche erfinden, die, wenn sie auch nicht existieren, doch existieren könnten und nicht etwa malerische oder dichterische Schatten und Scheine sind, sondern eine innere Wahrheit und Notwendigkeit haben." — Wenn wir an dieser unanfechtbaren Deutung der Urpflanze festhalten, so wird uns die in neuerer Zeit so oft behauptete Stellung Goethes als eines Vorläufers von Darwin, als Propheten der modernen Descendenztheorie, mehr als fraglich. Wenn die Urpflanze nur eine Idee, ein „Muster" ist, dann kann sich auch die Entwickelung der einzelnen Pflanzenformen aus dieser Urpflanze nur in der Idee, nicht in realer Wirklichkeit vollziehen und vollzogen haben. In diesem Sinne ist es nicht bloß eine stilistische Wendung, sondern der beabsichtigte Ausdruck seiner eigensten Auffassung, wenn Goethe 1786 aus Padua schreibt: „daß man sich alle Pflanzengestalten vielleicht aus einer entwickeln könne." Goethe vermeidet es gewiß absichtlich, zu sagen: „daß alle Pflanzen-

*) Vgl. hiermit die im allgemeinen zutreffenden Bemerkungen Rud. Steiners über die „Urpflanze" in den von ihm herausgegebenen naturwissenschaftl. Schriften Goethes, I. Bd. S. XXX u. f. Uebrigens steht Steiner ganz auf naturphilosophischem Boden und nimmt somit einen Standpunkt ein, der von dem unsrigen grundverschieden ist.

Digitized by Google

gestalten vielleicht aus einer sich entwickelt haben." Auch jene oft citierte Stelle aus der „Geschichte meines botanischen Studiums", welche für die descendenztheoretischen Anschauungen Goethes schon wiederholt ins Feld geführt wurde, läßt sich verschieden deuten. Dieselbe lautet folgendermaßen: „Das Wechselhafte der Pflanzengestalten, dem ich längst auf seinem eigentümlichen Gange gefolgt, erweckte nun bei mir immer mehr die Vorstellung, die uns umgebenden Pflanzenformen seien nicht ursprünglich determiniert und festgestellt, ihnen sei vielmehr bei einer eigensinnigen, generischen und specifischen Hartnäckigkeit eine glückliche Mobilität und Biegsamkeit verliehen, um in so viele Bedingungen, die über dem Erdkreis auf sie einwirken, sich zu fügen, und darnach bilden und umbilden zu können." Die eigensinnige, generische und specifische Hartnäckigkeit, von welcher Goethe spricht, ist jedenfalls Bedenken und Zweifel erregend. In ähnlich verklausulierter Weise spricht sich Goethe noch mehrmals über die Anpassung der Pflanzenformen an Klima und Standort aus. Erst gegen das Ende seines Lebens scheint er sich von der Inkonstanz der Arten wirklich überzeugt zu haben.

Bis in sein höchstes Alter bewahrte Goethe ein lebhaftes Interesse für alles, was mit dem Pflanzenreiche und seiner wissenschaftlichen Betrachtung zusammenhängt. Größere Abhandlungen werden allerdings nicht mehr geschrieben, allein in zahlreichen tagebuchartigen Aufzeichnungen spricht sich ein immer gleich liebevolles Beobachten des Pflanzenlebens aus, sowie der unbezwingliche Drang, die beobachteten Thatsachen unter allgemeine Gesichtspunkte zu bringen. Mit besonderer Vorliebe wird im einzelnen der Einfluß verfolgt, welchen die „Metamorphose der Pflanzen" auf die Entwickelung der Botanik ausübt; Recensionen werden gesammelt, und excerpiert, alle neu erscheinenden Lehr- und Handbücher der Botanik werden durchblättert und rücksichtlich ihrer Stellungsnahme zur Metamorphosenlehre besprochen. Goethe hat dabei manche Freude und manche Enttäuschung erfahren. Er fühlt sich glücklich, wenn das ihm vorliegende Werk erkennen läßt, „daß die Matamorphose nicht bloß dem fertigen Stamme aufgepfropft, sondern Grund und Seele des Ganzen ist". Er wird unwillig, wenn der Metamorphosenlehre ohne rechten Zusammenhang mit dem übrigen Inhalte des betreffenden Buches bloß „ein Kapitelchen eingeräumt wird". „Denn so läßt sich der Geist, der das Ganze belebend durchdringen sollte, nicht einzwängen." — Besonders kennzeichnend ist es aber, wie sich Goethe gegen die in Links Elementen der philosophischen Botanik enthaltenen Aeußerungen bezüglich der Metamorphose ausspricht. Heinrich Link war einer der bedeutendsten Botaniker und Pflanzenanatomen seiner Zeit. Seinem kritischen Blicke konnte es nicht entgehen, daß Goethes Princip der Metamorphose, die wechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung, nur dann auf eine feste Grundlage zu stellen ist, wenn dasselbe als Ausfluß eines allgemeineren Naturgesetzes betrachtet und so aus seiner Isoliertheit gewissermaßen befreit wird. Link versuchte dies mit folgendem Ausspruche: „Diese Oscillation der Natur findet sich nicht allein in mechanischen Bewegungen, wie dem Pendel, den Wellen u. s. w., sondern auch in lebendigen Körpern und den Perioden des Lebens." Dieser sinnige, klare Gedanke, welcher nur dem Boden einer wahrhaft einheitlichen Naturauffassung entsprießen konnte, erscheint Goethe in hohem Grade bedenklich, ja wahrhaft betrübend. Er kann es nicht verwinden, daß durch jene Bemerkung „das höchst organische Leben den völlig form- und körperlosen allgemeinsten Naturerscheinungen zugesellt wird".

Ueber all diesem Stöbern und Suchen in botanischen Schriften der verschiedensten Art versäumt Goethe nicht, die Pflanze selbst und ihre Entwickelung fortwährend im Auge zu behalten. Sein letzter botanischer Schützling war eine Crassulacee, das im tropischen Asien einheimische Bryophyllum calicinum. Diese Pflanze teilt mit manchen anderen, wie beispielsweise den allbekannten Begonien, die interessante Eigenschaft, sich mittelst ihrer Laubblätter vegetativ vermehren zu können. Aus den Kerben des abgeschnittenen Blattes sprießen neue Pflänzchen hervor, die sich später ablösen und selbständig weiter wachsen. Dieses unermüdliche Sprossen und Sich-verjüngen gestaltet die „pantheistische Pflanze" in Goethes Augen zum „lebendigsten Bilde der Morphologie". Noch im Jahre 1830 sendet er einige Blätter, von sinnigen Versen begleitet, an Marianne v. Willemer, gleichwie er zu Beginn seiner Studien über die Pflanzenwelt mit Charlotte v. Stein in botanischem Tauschverkehr stand.

Die letzten naturphilosophischen Ideen des Greises sind in einer 1831 verfaßten Abhandlung „Ueber die Spiraltendenz der Vegetation" enthalten. Goethe sucht in derselben eine ganze Reihe der heterogensten Erscheinungen im äußeren und inneren Bau der Pflanzen auf ein gemeinsames „Lebensprincip" zurückzuführen. Die schraubenlinige Anordnung der Blätter am Stamme, die schraubige Form der Ranken und schlingenden Stengel, die gedrehte Richtung der Holzfasern bei zahlreichen Bäumen, die spiraligen Windungen mikroskopischer Algenformen, der Oscillarien, die Einrollung der jungen Farnblätter, der Bau der Spiralgefäße, die schraubigen Blütenstiele der Vallisneria, diese und noch verschiedene andere Erscheinungen führt Goethe auf ein tief in der pflanzlichen Organisation begründetes Lebensprincip, auf die Spiraltendenz zurück. Ihr steht die Vertikaltendenz gegenüber, welche sich schon in der Keimpflanze manifestiert, deren Stengelchen aufwärts, deren Würzelchen abwärts strebt. Die aufrechte Form des Stengels und Stammes, die langgestreckte Gestalt der Fasern des Bastes und Holzes sind auf dieses Prinzip zurückzuführen. Die Vertikaltendenz „ist anzusehen wie ein geistiger Stab, welcher das Dasein begründet und solches auf lange Zeit zu erhalten imstande ist". Die Spiraltendenz dagegen ist das „Fortbildende, Vermehrende, Ernährende", das eigentlich produzierende Lebensprincip. Diese Deutung der beiden Principien

Digitized by Google

gewinnt noch schärfere Umrisse, indem am Schlusse der Abhandlung die Vertikaltendenz als das männliche, die Spiraltendenz als das weibliche Princip bezeichnet wird, die man sich in den vegetativen Organen der Pflanze „androgynisch" geheim verbunden denken kann, bis in der Blüte die beiden Principien sich voneinander auf das deutlichste sondern und schließlich in einem höheren Sinne wieder vereinigen.

Mit Recht hat Sachs in seiner Geschichte der Botanik gesagt, daß Goethe mit solchen Ideen bereits in die tiefsten Tiefen der Mystik gelangt sei. Nicht ohne Rührung lauscht man diesem letzten zitternden Anklingen der naturphilosophischen Saite im Wesen des großen Mannes; mit einem Gefühle der Wehmut verfolgt man dies mühevoll-freudige Ringen nach Bildern und Gleichnissen, nach innerer Klarheit und Wahrheit. Noch in dem letzten, am 15. März 1832 an den Grafen Sternberg gerichteten Briefe müht Goethe sich ab, um für das „Zusammenwirken der in eins verbundenen und verschlungenen Vertikalität und Spiralität" ein anschauliches Gleichnis zu finden, bis er sich schließlich in seinem Ideengange der frohen Tänze der Jugend erinnert und längst verblaßte Bilder für einen Augenblick festhaltend, ermüdet innehält. So schließt sich der Kreis seines Lebens, in welchem er es als höchstes Glück betrachtete, „das Erforschbare erforscht zu haben, und das Unerforschte in Ehrfurcht zu verehren".

Goethes botanische Schriften, sowie naturwissenschaftlichen Arbeiten überhaupt, lassen sich von drei verschiedenen Standpunkten aus beurteilen. Man kann zunächst untersuchen, in welcher Weise Goethes naturwissenschaftliche Ideen aus seinem ganzen Wesen, seiner ganzen Weltanschauung zu erklären sind. Dies ist der Standpunkt der eigentlichen „Goetheforschung"; von ihm aus läßt sich zweifelsohne sehr viel des Geistreichen und Treffenden sagen; es läßt sich unschwer der Nachweis erbringen, daß durch das Studium der naturwissenschaftlichen Arbeiten Goethes der Einblick in das Einheitliche und Harmonische seiner ganzen Natur nicht nur keine Störung erfährt, sondern im Gegenteile noch mehr vertieft wird. Ein überraschendes Ergebnis ist das allerdings nicht; denn von jedem bedeutenden, originellen Manne darf und muß erwartet werden, daß seine Geistesprodukte das Abbild seines ganzen Wesens sind. Goethe selbst wäre wohl am meisten darüber ungehalten gewesen, wenn sich die Beurteiler seiner naturwissenschaftlichen Werke ausschließlich oder auch nur hauptsächlich auf diesen Standpunkt gestellt hätten. Goethe wollte im selben Sinne als Naturforscher gelten, wie andere Naturforscher auch; er wollte, daß dereinst an seine botanischen Schriften derselbe Maßstab angelegt werde, wie an die Arbeiten seiner botanischen Fachgenossen; das ist jener Maßstab, durch welchen, unbekümmert um die Persönlichkeit des Forschers, in objektiver Weise geprüft wird, wie viel von dem Inhalte seiner Arbeiten im Laufe der Zeit sich als wahr erwiesen und welchen Einfluß dieselben auf die Weiterentwickelung der Wissenschaft ausgeübt haben. Indem man sich auf diesen zweiten Standpunkt stellt, beziehungsweise denselben anerkennt, bezeigt man Goethes wissenschaftlichem Forscherernste eine größere Hochachtung, als wenn man sich ausschließlich auf den ersten Standpunkt beschränkt.

Die Urteile über Goethes botanische Entdeckungen und Ideen sind bis auf die neueste Zeit sehr verschieden ausgefallen. Während z. B. einer von den Begründern der Entwickelungslehre des pflanzlichen Organismus, J. M. Schleiden, es als ein Unglück für die Botanik betrachtet hat, daß gerade die Metamorphosenlehre von Goethe in die Wissenschaft eingeführt wurde, versteigt sich der jüngste Herausgeber*) von Goethes naturwissenschaftlichen Schriften zu der kühnen Hyperbel: „Goethe ist der Kopernikus und Kepler der organischen Welt!" — So viel ist sicher, daß auf dem Gebiete der Pflanzenmorphologie durch Goethes Metamorphosenlehre eine bis fast in die Gegenwart hineinreichende Aera naturphilosophischen Denkens und Phantasierens inauguriert wurde, welche die Entwickelung der Botanik eher hemmend als fördernd beeinflußt hat. Man möchte gar nicht glauben, welche abgeschmackte Ungereimtheiten von den Nachfolgern und Nachtretern Goethes unter dem Titel einer „Weiterbildung der Metamorphosenlehre" dem botanischen Publikum aufgetischt wurden. Großes leistete in dieser Hinsicht Schelwer, den Goethe selbst einen „Ultra" der Metamorphosenlehre nennt. Das Sonderbarste wird aber in naturphilosophischem Lapidarstile von Oken vorgebracht, welcher beispielsweise den Stamm als „Wurzel in Luft und Licht", das Blatt als „Inhaltsanzeige des Stammes", die Blüte als „Feuerorgan", den Samen als „Wiederholung der Wurzel in ätherischer Form" bezeichnet. Es fällt einem gegenüber solchen Definitionen schwer, seinen Ernst zu bewahren. — Allerdings kann nicht geleugnet werden, daß sicherlich auch ohne Goethes Anregungen in Deutschland zu Ende des vorigen Jahrhunderts eine neue Aera naturphilosophischer Begriffskonfusion angebrochen wäre, allein ebenso sicher ist es, daß derselben ohne Goethes weittragende Ideen viel früher der Atem ausgegangen wäre. Goethe war eben, und dies kann nicht oft genug betont werden, nicht bloß ein naturphilosophischer Geist, er war nicht minder auch ein überaus fleißiger und in einem gewissen Sinne auch scharfer Beobachter, in dessen Schriften objektive Beobachtung, so weit sie bei Goethe möglich war, und naturphilosophische Spekulation durch dichterische Kraft zu einem harmonischen Ganzen verschmolzen erscheinen. Den Nachfolgern Goethes fehlte mit wenigen Ausnahmen beides: die ruhige Beobachtungsgabe und die künstlerische Gestaltungskraft.

Du Bois-Reymond hat in seiner bekannten Rede „Goethe und kein Ende" die Schwächen von Goethes Naturforschung mit einer gewissen Schärfe,

*) Rud. Steiner, l. c. p. LXXIII.

Digitized by Google

aber ohne ungerecht zu werden, hervorgehoben. „Sein Theoretisieren beschränkt sich darauf, aus einem Urphänomen, wie er es nennt, welches aber schon ein sehr verwickeltes ist, andere Phänomene hervorgehen zu lassen, etwa wie ein Nebelbild dem andern folgt, ohne einleuchtenden ursächlichen Zusammenhang." Keinem aufmerksamen, naturwissenschaftlich gebildeten Leser der botanischen Schriften Goethes wird das Zutreffende dieses Ausspruches entgehen. Man wird sich ferner mit Du Bois-Reymond nicht verhehlen dürfen, „daß auch ohne Goethes Beteiligung die Wissenschaft so weit wäre, wie sie ist". Dies gilt speciell auch für die Metamorphosenlehre, welche schon 30 Jahre vor dem Erscheinen der Goetheschen Schrift durch Kaspar Friedrich Wolff auf entwickelungsgeschichtlichem Wege begründet wurde, und zwar in einer den Regeln der exakten Naturforschung weit mehr entsprechenden Weise*). Soll man aber daraus die Frage ableiten, „ob Goethe für sich und die Welt nicht besser gethan hätte, naturwissenschaftliche Studien lieber denen zu überlassen, die nicht zugleich große Dichter seien?" Du Bois-Reymond wirft diese Frage auf, ohne sie direkt zu beantworten; allein daß er sie aufwirft, kommt einer indirekten Bejahung gleich, die jeder Leser deutlich herausfühlt. Und derart schließen auch für einen nicht eben blinden Verehrer Goethes die Auseinandersetzungen des berühmten Physiologen mit einem Mißklange; denselben harmonisch aufzulösen ist auch dem kritisch gestimmten Leser der naturhistorischen Schriften Goethes ein unabweisbares Bedürfnis.

Wir sind damit bei dem dritten Standpunkte angelangt, von dem aus Goethes botanische und überhaupt naturwissenschaftliche Studien zu betrachten sind. Um diesen Standpunkt bezeichnen zu können, müssen wir vorerst einen Blick auf ein Problem der Gegenwart und Zukunft werfen, dessen Lösung eine wahrhaft erlösende That wäre.

Wir gehen von der unleugbaren Thatsache aus, daß die Naturwissenschaften im allgemeinen, speciell aber die biologischen Disciplinen, im Rahmen unserer modernen Bildung nicht leicht jenen Platz einnehmen können, den sie, zufolge ihrer Bedeutung für die materielle Entwickelung unseres Zeitalters und für die dauernde Förderung des Gemüts- und Geisteslebens jedes einzelnen, mit Recht beanspruchen dürfen. Unsere moderne Bildung fußt eben in ihren hauptsächlichsten Elementen auf dem wunderbar einheitlichen aber ganz und gar einseitigen Geistesleben des klassischen Altertums, in welchem der wahrhaft naturwissenschaftliche Gedanke stets ein Fremdling war und blieb: der stattliche Baum antiker Naturforschung trieb zwar genug naturphilosophische Blüten, aber das grüne Laub der stillen, treuen Naturbeobachtung kam nie zur rechten Entfaltung. Und ebendesshalb ist auch der Mangel an naturwissenschaftlicher Bildung — ich spreche nicht von Kenntnissen — welchen noch heutzutage die Mehrzahl der höher Gebildeten ganz unbewußt an den Tag legt, nicht einfach eine Lücke in unserer Gesamtbildung, welche man auszufüllen glaubt, wenn man mit großem Eifer und nicht kleinerem Dilettantismus heute ein Feuilleton über die Natur der Kometen liest und morgen einer populären Vorlesung über Bakterien anwohnt. Die naturwissenschaftliche Bildung kann nur die Frucht einer systematisch durchgeführten Erziehung sein, welche nicht darauf ausgeht, das Gedächtnis mit einer möglichst großen Summe von naturwissenschaftlichen Kenntnissen zu belasten und zu belästigen, sondern welche bestrebt ist, die in jedem Menschen schlummernde Lust und Gabe zu liebevoller Naturbeobachtung zu erwecken, zu nähren und heranzubilden. Naturbeobachtung muß Naturgenuß sein, dann erst darf man von naturwissenschaftlicher Bildung sprechen.

Niemand hat den hier angedeuteten Zwiespalt so tief empfunden und so ganz aus seinem eigensten Wesen heraus, so herrlich ausgeglichen als Goethe. Welch ein mächtiges Ringen nach vollkommener Harmonie aller Kräfte des Geistes und des Gemütes spricht sich in der Thatsache aus, daß Goethe auf seiner italienischen Reise, ganz erfüllt von den gewaltigen Eindrücken, die er als Dichter, Künstler,

*) Kaspar Friedrich Wolff hat in seiner 1759 erschienenen Inauguraldissertation gezeigt, daß die Anlagen der Blätter als kleine seitliche Höckerchen an der Endigung des Stammes oder Stengels, dem „Vegetationspunkt" entstehen. Mögen sich auch die verschiedenartigen Blattgebilde, Laubblätter, Kelchblätter, Blütenblätter 2c. späterhin noch so sehr voneinander unterscheiden, in ihren ersten Entwickelungsstadien sind sie identische Gebilde, und zwar Laubblattanlagen, welche sich erst infolge geänderter Ernährungsverhältnisse und ungleicher äußerer Einwirkungen zu verschiedenen Organen ausgestalten. Dies ist in Kürze der Hauptinhalt der Wolffschen Dissertation, auf welche Goethe erst nach dem Erscheinen seiner „Metamorphose der Pflanzen" aufmerksam wurde. Er berichtet hierüber im 1. Hefte zur Morphologie (1817) unter dem Titel „Entdeckung eines trefflichen Vorarbeiters" und schließt mit einigen kritischen Bemerkungen, welche sehr charakteristisch sind. Goethe macht nämlich Wolff den Vorwurf, daß er seiner ganzen Forschungsmethode zufolge das Sehen mit den Augen des Geistes über dem Sehen mit dem leiblichen Auge vernachlässigt habe und so verhindert wurde, „den letzten, den Hauptschritt zu thun". Es sei ihm entgangen, daß bei der Metamorphose der Pflanze Zusammenziehung mit Ausdehnung abwechsle und daß bei der Blütenbildung sich die Organe auf dem Weg zur Vollendung allmählich veredeln. — Daß Wolff nicht auf die Idee der abwechselnden Zusammenziehung und Ausdehnung verfiel, werden wir nach dem oben Gesagten begreiflich finden; auch wird es uns nicht verwundern, daß Wolff als ruhiger, nüchtern denkender Forscher in seinen Ideengang keine ästhetischen Elemente aufnahm. Nur für den Dichter und Künstler sind die Organe der Blüte etwas „Edleres" als die gewöhnlichen Laubblätter.

Vgl. ferner Kirchhoff, Die Idee der Pflanzenmetamorphose bei Wolff und Goethe, Berlin 1867, und Goebel, Vergl. Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane, in Schenks Handbuch der Botanik, III. Bd. p. 103 ff.

Digitized by Google

Mensch empfing, mit eingehendster Sorgfalt in zahlreiche Einzelheiten des Pflanzenlebens sich vertiefte, heute über den Aufbau eines Keimpflänzchens, morgen über seine Urpflanze nachdachte! Darin liegt eben vor allem die Bedeutung von Goethes naturwissenschaftlichen Schriften für unsere Nationalbildung, daß dieselben dem Bedürfnisse nach allseitiger Gemüts- und Geistesbildung entsprangen. Goethe hat der Nachwelt gezeigt, wie sich echter Natursinn und klassische Geistesrichtung vereinigen und versöhnen lassen, und so verkörpert sich in ihm das Bildungsideal der Zukunft.

Ueber atmosphärische Elektricität, deren Beobachtung und mutmaßliche Ursachen

unter besonderer Berücksichtigung der Forschungen Palmieris.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

III.

Frühzeitig wurde schon die Frage diskutiert, in welcher Weise das elektrische Potential der Atmosphäre sich mit der Erhebung von der Erdoberfläche ändere. Es ist von großem Interesse, die diversen Methoden zur Anstellung diesbezüglich geeigneter Versuche zu betrachten. Saussure, welcher als Professor der Philosophie in Genf in den Jahren 1740—1799 wirkte und der sich sehr viel mit Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität beschäftigte, bediente sich eines Fischstockes, welcher durch isolierende Stützen und Seidenfäden vertikal gehalten wurde und am unteren Ende mit einem Elektrometer leitend verbunden war. Letzteres bestand aus einem Stabe, welcher die Goldblättchen trug; diese befanden sich in einem Glasgehäuse, welches viereckig gestaltet war und auf seiner Vorderseite einen Gradbogen besaß, durch den die Divergenz der Blättchen angegeben wurde. Um den Apparat vor Regen zu schützen, wurde er von einem Metallhute überdeckt. Saussure konnte bis zu 15 oder 16 Fuß mit diesem Apparate in die Höhe gehen und er bemerkte, daß schon eine Erhebung von 3 dem genügte, um einen Ausschlag der Blättchen um ungefähr 20 Grad zu erzielen. Das Elektroskop von Saussure soll nach Untersuchungen dieses Forschers selbst bis zu 25 Grad Ablenkungen liefern, welche den Potentialdifferenzen proportional sind. — Um den elektrischen Zustand der Atmosphäre in größeren Erhebungen (bis zu 40 oder 50 Fuß) zu studieren, warf er eine Metallkugel mit der Hand vertikal in die Höhe. Diese Kugel war am Ende eines Metalldrahtes befestigt; das andere Ende derselben war mit einem Ringe verbunden, welcher längs des Konduktors des Elektrometers schleifen konnte. Die Divergenz der Blättchen entsprach dem Potentiale, welches vom Konduktor in jenem Augenblicke erreicht wurde, in welchem sich der Ring vom Elektrometer entfernte.

Spätere Versuche, welche von Becquerel und Breschet am Großen Sankt Bernhard angestellt wurden, zeigen den Apparat von Saussure in vervollkommnetem Zustande. Sie benützten einen Pfeil, welchen man mittels eines stark gespannten Bogens in die Luft schleuderte. Ein mit Rauschgold überzogener Seidenfaden von 80 m Länge wurde einerseits mit dem Elektrometer, andererseits mit dem Pfeile leitend verbunden. Je höher der Pfeil geschleudert wurde, desto größer erscheint die Elektrisierung des Elektrometers, die sich immer als eine positive erwies. Man könnte der Ansicht sein, daß wenigstens ein Teil der wahrgenommenen Elektricität der Reibung des Pfeiles in der Luft zuzuschreiben sei; diese Elektricität müßte sich aber dann gewiß auch zeigen, wenn der Pfeil horizontal abgeschossen würde; für gewöhnlich entstand aber in diesem Falle keine Spur von Elektricität.

Man kann auch einen Drachen steigen lassen, welcher mittels einer leitenden und isolierten Schnur an einem Elektrometer befestigt und mit spitzen Nadeln versehen ist. Das elektrische Potential, welches der letztere Apparat anzeigt, wird als dem Potentiale jener Luftschichte, in welcher der Drache schwebt, identisch sein.

Zuletzt soll noch der Versuche von Gay-Lussac und Biot gedacht werden, deren Beobachtungsmethode der atmosphärischen Elektricität mancherlei Nachahmer fand. Die beiden berühmten Forscher brachten am 24. August 1804 ein Elektroskop in das Schiffchen eines Luftballons und versahen dasselbe mit einem 50 m langen Metalldrahte, welcher aus der Gondel hing und durch eine Metallkugel in Spannung erhalten wurde. Es ist begreiflich, daß unter gewöhnlichen elektrischen Verhältnissen der Atmosphäre die Angabe der Goldblättchen im Elektroskope auf negative Elektricität verweist; denn es wird, wenn das elektrische Potential der Atmosphäre mit der Erhebung über die Erdoberfläche wächst, das Elektroskop sich in einer Niveaufläche hohen Potentiales, die spannende Kugel sich in einer solchen von niedrigem Potentiale befinden. Nun hat nach den eingangs angestellten Betrachtungen die positive Elektricität das Bestreben, sich von Orten hohen Potentiales zu

Digitized by Google

solchen niedrigeren Potentiales zu begeben; die negative Elektricität schlägt den umgekehrten Weg ein. In der That fanden Gay-Lussac und Biot in den erwähnten, mit dem Luftschiffe angestellten Versuchen das obere Ende des der influenzierenden Wirkung der atmosphärischen Elektricität ausgesetzten Konduktors negativ elektrisch.

Es sind auch mehrere Versuche gemacht worden, das Potential der atmosphärischen Elektricität in absoluten Werten zu bestimmen. Denken wir uns z. B. eine leitende Kugel in der Atmosphäre in einer bestimmten Höhe befindlich und diese Kugel durch einen Draht von geringer elektrischer Kapacität mit dem Erdboden in leitende Verbindung gesetzt, so wird die der influenzierenden Elektricität entgegengesetzte Elektricität sich auf der Oberfläche der Kugel ansammeln, die der ersteren gleichnamige Elektricität wird zur Erde abgeleitet. Da die Kugel mit der Erde in Verbindung steht, wird ihr Potential Null sein; es setzt sich dieses Potential aber aus dem positiv vorausgesetzten Potentiale der atmosphärischen Elektricität V und dem Potentiale der über die Kugelfläche verbreiteten negativen Elektricitätsschichte — E zusammen, welches — wie die mathematische Theorie der Elektricität lehrt — durch $-\frac{E}{r}$ ausgedrückt wird, wenn r den Halbmesser der Kugel bedeutet. Es muß deshalb $V = \frac{E}{r}$ sein und da man den Radius der Kugel bestimmen kann, ebenso die Elektricitätsmenge E in der Weise finden kann, daß man die Kugel isoliert und sie im Laboratorium mit einem Elektrometer in leitende Verbindung bringt, so ist es unschwer, V ebenfalls anzugeben. Es ist schon von Dellmann auf diese Methode der absoluten Bestimmung des Potentiales der atmosphärischen Elektricität aufmerksam gemacht worden. Uebrigens ist das Princip dieser Methode älter, denn in dem Werke über Elektricität von Cavallo findet man folgenden Versuch erwähnt: Mittels einer isolierenden Stange wurde eine Holundermarkkugel am Ende eines ausziehbaren Fischstockes befestigt. Die Kugel trug als Elektroskop ein Paar Pendel, an welche man eine Nadel, welche durch einen Leitungsdraht mit dem Erdboden verbunden war, auslegte. Man brachte nun den Fischstock in jene Höhe, in welcher man den elektrischen Zustand der Atmosphäre untersuchen wollte und zog nach einigen Minuten die Nadel mittels des Drahtes zurück. Hierauf wurde das Pendelelektrometer in das Versuchszimmer zurückgezogen und die Beobachtung der Deviation der Pendel gestattete, einen Schluß auf das Potential der Luft zu ziehen. Man wird ohne Schwierigkeit erkennen, daß die Methode von Cavallo dem Principe nach mit der später von Dellmann in Anwendung gebrachten sich in vollkommener Uebereinstimmung befindet.

Seit einer Reihe von Jahren ist man bestrebt, zur Beobachtung meteorologischer Größen sogenannte selbstregistrierende Instrumente anzuwenden, durch welche das mühsame, zu mehreren Stunden des Tages und der Nacht zu veranstaltende Beobachten entbehrlich gemacht wird. Der Vorteil derartiger Instrumente ist leicht zu erfassen: sie liefern eine kontinuierliche Angabe des Ganges der zu observierenden Größe, deren Gesetz in Gestalt einer Kurve dem Meteorologen deutlich vor Augen tritt; die Meteorologie hat in der That seit Einführung der Selbstregistratoren die wesentlichsten Fortschritte zu verzeichnen und ihnen ist es — wenigstens zum großen Teil — zu danken, wenn man in diesen unstäten Naturerscheinungen Gesetzmäßigkeiten aufdeckte, welche bei den früheren, nur nach bestimmten Zeitintervallen vorgenommenen Beobachtungen nicht so leicht gefunden werden konnten.

Auch in den Untersuchungen über atmosphärische Elektricität wurde und wird die Methode der Selbstregistrierung mit Vorteil angewendet und bedeutendere meteorologische Centralanstalten, wie jene von Paris, wenden dieser Art Forschung seit den letzten Jahren ihre besondere Aufmerksamkeit zu. Der durch seine Arbeiten bekannte Elektriker Lichtenberg erwähnt in seiner Schrift: „De nova methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi" (1777 u. 1778) einen Selbstregistrierapparat, durch den er die Beschaffenheit der atmosphärischen Elektricität ohne fortwährende Beobachtung nachträglich ermitteln konnte. Mit der schon von Franklin angewendeten Beobachtungsstange verband er leitend eine Metallkugel und ließ dieselbe auf einer durch ein Uhrwerk bewegten Elektrophorscheibe schleifen, die mit elektrischem Pulver bestreut war.

Thomson hat vor längerer Zeit den Vorschlag gemacht, zu Untersuchungen über atmosphärische Elektricität mit Spiegeln versehene Elektrometer in Gebrauch zu ziehen; die Bewegungen des Spiegels haben eine Bewegung des Bildes einer beleuchteten Spalte zur Folge, welches auf einem photographisch empfindlich gemachten Papiere entworfen wird; das letztere wird durch eine Art Uhrwerk bewegt, so daß das Studium dieses Papierstreifens den Gang der Erscheinungen im Laufe der Expositionszeit mit großer Genauigkeit erkennen läßt. Diesem Principe entsprechend wurden von Balfour Stewart im Jahre 1861 am meteorologischen Observatorium zu Kew selbstregistrierende Apparate zur Untersuchung der atmosphärischen Elektricität installiert.

Mit der Vervollkommnung des von Thomson angegebenen Quadrantenelektometers durch den französischen Physiker E. Mascart hängt auch die Konstruktion von Apparaten zusammen, welche dieser Forscher nach seinen Angaben zur Beobachtung der Luftelektricität von der Firma Carpentier in Paris herstellen ließ. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, eine detaillierte Beschreibung des Mascartschen Elektrometers, welches auch auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1883 zu sehen war, an dieser Stelle zu geben; es ist zum Verständnis des Folgenden, welches sich auf die Anordnung der elektrometeorologischen Versuche bezieht, vom Belange, sich die Einrichtung

Digitized by Google

des Quadrantenelektrometers überhaupt vor Augen zu halten.

Eine Metallbüchse ist durch zwei diametrale, aufeinander senkrechte Schnitte in vier Teile (Quadranten) geteilt, von denen je zwei diametral gegenüberstehende untereinander in leitender Verbindung stehen. Das eine Quadrantenpaar ist bei der Versuchsanordnung von Mascart mit dem einen Pole einer aus 20 Elementen gebildeten Voltaschen Säule, das andere Quadrantenpaar mit dem zweiten Pole der letzteren in Verbindung gesetzt. In dieser Batterie ist gewöhnliches Wasser angewendet worden und die Gefäße sind, um die Verdunstung zu hindern, unvollkommen mit Korkpfropfen verstopft. Zwischen den Quadranten schwebt eine biskuitförmige Nadel aus Aluminium, welche einen Spiegel trägt und von welcher ein Draht in ein mit konzentrierter Schwefelsäure gefülltes Gefäß taucht, wodurch einerseits die Luft im Inneren des in einem mit Fenstern versehenen Metallgehäuse, das zur Erde abgeleitet ist, befindlichen Elektrometers trocken erhalten, andererseits eine Dämpfung der Nadelschwingungen erreicht wird. In der gezeichneten Figur (Fig. 5) bedeuten B und B' die beiden mit den Polen der Ladungsbatterie verbundenen Klemmschrauben, A die mit der Nadel in Verbindung stehende Klemmschraube, m den bildentwerfenden Spiegel. Dieser letztere ist entweder eben und dann ist gegenüber demselben, um die Schärfe des Bildes zu erzeugen, eine Linse angebracht oder er ist ein Hohlspiegel und dann wird die Linse durch eine planparallele Glasplatte ersetzt.

Es ist nun einleuchtend, daß wenn die Nadel z. B. eine positive Ladung erhält, sie sich von den positiven Quadranten entfernen und den negativen nähern wird; bei Abnahme der Ladung wird die Nadel zum Teile zurückkehren und mit ihr der Spiegel, welcher in der nun zu beschreibenden Weise das Bild entwirft: eine in der Figur ersichtliche Lampe L besitzt einen vertikalen Spalt, durch welchen sie ein Lichtbündel auf den Elektrometerspiegel sendet. Die Lampe wird durch Gazogen, einer Mischung von 4 Teilen 97gradigem Alkohol und 1 Teil Terpentinöl gespeist und braucht von dieser Mischung per Tag weniger als 150 ccm. Die Lampe befindet sich auf dem Kasten des Registrierapparates, welcher das vom Elektrometerspiegel reflektierte Licht erhält. Die Linse des Elektrometers ist plankonvex, mit der ebenen Fläche nach innen gekehrt. Befindet sich die Oeffnung der Lampe in der Brennebene der Linse, so werden nach der Brechung an der Vorderseite die von der Lampe ausgesendeten Strahlen parallel und zum Teile auf dem nun als eben vorausgesetzten Elektrometerspiegel, zum Teile auf der Rückwand der Linse reflektiert. Es erzeugen daher die reflektierten Strahlen in der Brennebene, in welcher sich eine photographische Platte P befindet, zwei Bilder der Spalte, von denen das weniger helle, herrührend von der Reflexion an der ebenen Fläche der Linse, eine fixe Position hat und als Marke dienen kann, während das andere hellere durch die Reflexion am Elektrometerspiegel erzeugt wurde. Würde, wenn die Nadel mit dem Erdboden in Verbindung steht, also auf dem Potential Null wäre, eine Uebereinanderlagerung der beiden Bilder stattfinden, so würde die Ablenkung der das zweite Bild erzeugenden Strahlen einem Winkel entsprechen, welcher doppelt so groß als der Drehungswinkel der Nadel ist.

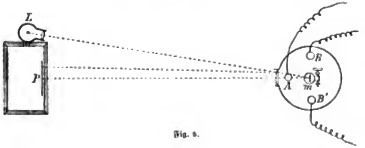


Fig. 5.

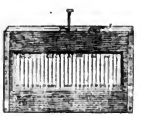


Fig. 6.

Der eigentliche Registrierapparat umfaßt ein Pendeluhrwerk mit Gewichten und einen photographischen Rahmen, welcher um seine ganze Höhe in einem Zeitraume von 24 Stunden sich herabbewegen kann. Dieser durch Fig. 6 dargestellte Rahmen besteht aus zwei Teilen aus Glasplatten und läßt sich harmonikaartig öffnen; zwischen den Glasplatten befindet sich ein photographisches Papier. Die eine der Glasplatten und zwar jene, welche das reflektierte Licht empfängt, ist transparent; die andere geschwärzt. Wenn dieser Apparat in den Kasten eingelegt ist, so befindet sich die empfindlich gemachte Papierseite hinter einem horizontalen Spalte F (Fig. 7), auf welchen das Markenbild und das vom Elektrometerspiegel erzeugte Bild fallen. Die transparente Glasplatte, von der soeben die Rede war, trägt 24 horizontale schwarze Striche, welche zu den verschiedenen Beobachtungsstunden vor dem Spalte F erscheinen; durch sie wird eine sehr kurze Zeit das Licht von dem photographischen Papier abgehalten. Die rückwärtige schwarze Glasplatte trägt in Weiß jene Zahlen, welche den verschiedenen Stunden des Tages entsprechen. Es genügt eine relativ geringe Lichtmenge und kurze Expositionszeit, um deutliche Aufzeichnungen auf dem Papiere zu erhalten. Der oben bezeichnete fixe Lichtstrahl läßt auf dem Papiere eine gerade Linie zurück, welche der Verrückung des Rahmens parallel

Digitized by Google

ist, der andere beschreibt auf dem Papier eine Kurve von der Beschaffenheit, daß das von einem Punkte der letzteren auf die Gerade gefällte Perpendikel dem Potentiale der Nadel proportional ist und somit als Ordinate für die entsprechende Zeit fungiert.

Das Wasserreservoir wird, nachdem es gefüllt ist, mit der Klemmschraube A (Figur 5) und mit dem Erdboden leitend verbunden; in diesem Falle erfährt die Nadel keine Ablenkung. Isoliert man das Gefäß durch die früher beschriebenen Isolierflaschchen und veranlaßt den Ausfluß des Wassers aus dem ersteren, so erhält nach den früheren Erörterungen das Gefäß und die Nadel bald ein Potential, welches jenem der Luftschichten gleichkommt, in

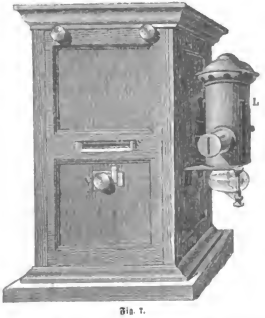


Fig. 7.

welchen ein Auflösen des Strahles in Tropfen stattfindet.

Das Papier bleibt 24 Stunden hindurch exponiert, dann wird der Rahmen, welcher es trägt, herausgezogen. Dieser wird dann in ein Kästchen mit geschwärztem Boden gebracht, so daß das transparente Glas sich unten befindet, und dem Lichte einer Kerzenflamme einige Sekunden hindurch ausgesetzt; auf diese Weise werden die auf der schwarzen Glasplatte in Weiß hergestellten Aufzeichnungen photographiert. Als Flüssigkeiten, welche geeignet sind, die Bilder zu fixieren, werden von Professor Mascart drei Lösungen verwendet: die erste besitzt 1000 g Wasser, 250 g neutrales oxalsaures Kali, 3 g Ammoniumbromür; die zweite Mischung umfaßt 1000 g Wasser, 250 g reines Eisensulfat, 1—2 g Weinsteinsäure; die dritte Mischung enthält 1000 g Wasser, 300 g Hyposulfit, 30 g pulverisierten Kalialaun. Das Papierblatt wird zunächst in ein mit Wasser gefülltes Gefäß getaucht, dann in eine ebene Cuvette gelegt und eine Mischung von 100 ccm der ersten Lösung mit 25 ccm der zweiten Lösung auf das Papier gegossen. Man bewegt die Cuvette fortwährend in allen Richtungen, bis die Kurven schwarz erscheinen. Das Papier wird nun gewaschen und behufs Fixierung des Bildes in ein mit der dritten Lösung gefülltes Gefäß getaucht. Nach Ablauf einiger Minuten kann man das Gefäß an das Licht bringen, wobei man die Fixierung sich noch ungefähr eine halbe Stunde fortsetzen läßt. Sodann wird das Papierblatt in ein anderes mit Wasser gefülltes Gefäß durch zwei oder drei Stunden gebracht, auf das erstere ein Filtrierpapier gelegt und getrocknet. Wie man aus den folgenden Figuren (Figur 8 und 9) ersieht, ist die durch den reflektierten Strahl gezeichnete Gerade von 24 kleinen weißen Strichen geschnitten, die den 24 Tagesstunden entsprechen, so daß man angeben kann, zu welcher Zeit das Potential einen bestimmten Wert erreicht hat. Die beiden Striche A und B, welche man in den Figuren wahrnimmt, bezeichnen jene Momente morgens und abends, an welchen das Gefäß gefüllt wurde, denn zu diesen Zeiten wird das letztere mit dem Erdboden leitend verbunden und es muß deshalb das Spiegelbild der Spalte des Beleuchtungsapparates mit der Lichtmarke zusammenfallen. Mascart, der mit seinem Selbstregistrierapparate die beigegebenen Figuren erhielt, auf die wir später noch im speciellen eingehen werden, konnte leicht den Apparat graduieren: es wurde nämlich die leitende Verbindung der Nadel mit dem Ausflußgefäße aufgehoben, dafür aber eine solche zwischen der Nadel und dem einen Pole einer 20 Daniellsche Elemente enthaltenden Batterie hergestellt, deren anderer Pol zur Erde gelegt war. Behält man diese Verbindung einige Minuten bei, so entsteht auf dem Papiere parallel zum fixen Striche ein anderer kleiner. Wird nun der andere Pol mit der Elektrometernadel verbunden, so wird ein Strich auf der anderen Seite der fixen Linie entstehen. Die Entfernung der beiden Striche wird einer Potentialdifferenz von ungefähr 40 Volt entsprechen, da die elektromotorische Kraft eines Daniellschen Elementes nahezu 1 Volt beträgt. Diese Graduierung muß öfters (etwa alle 8 Tage) vorgenommen werden, da infolge verschiedener Umstände die Empfindlichkeit des Apparates Variationen erleiden kann.

Dies ist der Apparat, welchen Mascart mit Erfolg für seine Studien der atmosphärischen Elektricität in Verwendung zog; wenn auch der Registrierapparat mit den photographischen Nebenapparaten, die von Duboscq in meisterhafter Ausführung geliefert werden, ziemlich teuer (über 700 Franken) zu stehen kommt, so wird man an größeren Centralanstalten, an welchen Untersuchungen der erwähnten Art gepflogen werden, mit großem Vorteile sich desselben bedienen.

Palmieri ist bei seinen am Vesuv angestellten Beobachtungen dem fallenden Flüssigkeitsstrahle aus dem Wege gegangen und zwar vornehmlich wegen der ungleichförmigen Bewegung des Flüssigkeitsstrahles, wegen der Schwierigkeit, das Gefäß bei Regen, Nebel entsprechend zu isolieren, wegen der bei herrschendem

Digitized by Google

Winde stattfindenden Bewegung des Strahles, auch wegen der Möglichkeit des Gefrierens des Wassers bei starkem Froste. Er wandte eine Methode an, durch welche er das Maß der Influenz-Intensität im Augenblicke der Beobachtung erhielt; Palmieri ist der Meinung, daß mit kontinuierlich wirkenden Apparaten dieses Maß nicht erreicht werden kann, da, wenn das Elektrometer einen bestimmten Ausschlag gibt und die influenzierende Elektricität abnimmt, das Instrument dennoch fortfährt, dieselbe Ladung anzuzeigen, bis es meist durch Elektricitätszerstreuung auf den Stand der wirklich vorhandenen Elektricität gelangt.

Palmieri hat ein Bifilar-Elektrometer angewendet, welches einigermaßen an das von Dellmann jene, welche die Nadel unmittelbar nach der Elektrisierung des Bügels zurücklegt, sind — wie Untersuchungen lehrten — bis über 70 Grad dem Potentiale proportional; dasselbe gilt für die sogenannten „definitiven" Bogen, welche die Nadel zu behalten strebt, ebenfalls. — Die Isolation des in einem Glasgehäuse untergebrachten Apparates soll eine vorzügliche sein, ebenso soll die Empfindlichkeit eine solche sein, wie sie die ausgezeichnetsten Elektroskope zeigen.

Um sich dieses Apparates zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität zu bedienen, bringt Professor Palmieri mit demselben einen beweglichen Konduktor in Verbindung. Ein Messingrohr, das einen Durchmesser von 1 cm und eine Länge von 2 m

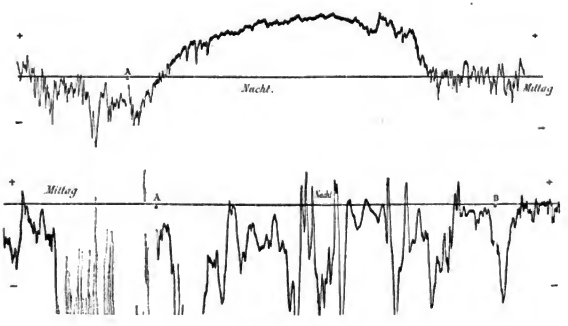


Fig. 8 und 9.

konstruierte erinnert. Es ist bei demselben neben einem Bügel mit zwei fixen horizontalen Armen eine von diesem isolierte bewegliche Aluminiumnadel an zwei Coconfäden bifilar aufgehängt. Unterhalb der Drehungsachse trägt die Nadel eine horizontale, aus Aluminium verfertigte Scheibe; die letztere schwebt ohne Berührung in einer niedrigen cylindrischen Metallschale, mit derselben vollkommen konachsial eingestellt. Da die Schale mit dem festen Bügel verbunden ist, so wird, wenn sie elektrisiert wird, die Aluminiumscheibe entgegengesetzt, die Nadel gleichnamig elektrisiert und diese Nadel erleidet daher vom festen Bügel eine Repulsion. Unter der Nadel befindet sich auf der Peripherie eines Ringes eine Kreisteilung, über welche die Enden des Bügels sowohl als auch der Nadel vertikal herabgebogen sind, so daß (gewöhnlich noch unter Anwendung eines auf dem Fuße des Apparates drehbaren Mikroskopes) die Deviation der Nadel auf das genaueste bestimmt werden kann. Die sogenannten „impulsiven" Ablenkungen, d. h. hat, geht durch eine in der Decke des Beobachtungszimmers befindliche Oeffnung u v (Fig. 10) hindurch und trägt an ihrem Ende eine Messingscheibe von 27 cm Durchmesser. Unter dieser befindet sich ein umgestürzter Trichter, durch welchen die Oeffnung verschlossen wird, wenn man keine Beobachtung anstellt. Der Metallstab ist am unteren Ende mit einem gläsernen Isolator versehen, der mit Schellack überzogen ist und auf der Schnur eines Flaschenzuges aufliegt. Es kann der Konduktor mit dem Elektrometer durch einen seitlichen Arm in Verbindung gesetzt werden. Hebt man rasch den Konduktor, so zeigt sich augenblicklich eine Deviation der Nadel, welche dem Potentiale der Luftschichte, in welche die Scheibe bewegt wurde, proportional ist. Bei regnerischem oder nebligem Wetter würde man einen definitiven Bogen erhalten, der bedeutend kleiner als der wahre Bogen ist und manchmal auch Null sein kann, wenn die Elektricitätszerstreuung eine zu mächtige ist. Es kann deshalb durch eine geeignete Vorrichtung, welche Palmieri in seiner

Digitized by Google

oben erwähnten Schrift beschreibt, der Draht II ausgelöst werden, so daß er vom Elektrometer entfernt wird und letzterem die Verluste durch Elektricitätszerstreuung erspart bleiben.

Palmieri hat in seinem Untersuchungslaboratorium auch noch ein Bohnenbergersches Elektroskop aufgestellt, mit dem er z. B., als er es mit dem Konduktor leitend verband, den bei Regen oder Gewitter auftretenden Zeichenwechsel der Elektricität studieren konnte. — Der von Palmieri angegebene bewegbare Apparat ist dem eben beschriebenen ganz ähnlich konstruiert; um in diesem Falle nicht durch den Transport eines Bohnenbergerschen Elektroskopes behindert zu sein, wurde dem Apparate eine

Fig. 10.

kleine Trockenbatterie hinzugefügt, um das Wesen der mit dem Elektrometer gemessenen Elektricität zu erkennen. Das Thomsonsche und Mascartsche Quadrantenelektrometer braucht derartige Beigaben allerdings zum Laden der Quadranten auch.

Palmieri wendet sich gegen die Methode der Selbstregistrierung bei Apparaten der atmosphärischen Elektricität, indem er der Ansicht beipflichtet, daß die erhaltenen Kurven der durch die Elektricitätszerstreuungen bedingten Korrekturen entbehren; auch dürfe nach dem Ausspruche des gewiegten italienischen Forschers der Beobachter nicht abwesend sein, wenn er den Zusammenhang des Ganges der Luftelektricitätsverhältnisse und anderer meteorologischen Größen erfassen will.

Wenden wir uns nach diesen Erörterungen über die Art und Weise der Beobachtung der Luftelektricität zu den Resultaten derartiger Beobachtungen. Alle Beobachtungen ergaben, daß eine Erhebung des elektrometrischen Apparates eine Vergrößerung des Potentiales der Luft anzeigte und daß unter denselben atmosphärischen Verhältnissen die elektrischen Zeichen auf Höhen viel deutlicher hervortreten als in der Ebene, daß ferner die relative Höhe des Beobachtungsortes bezüglich der umliegenden Gegenstände einen größeren Einfluß als die absolute Höhe auf die im Elektrometer zur Anschauung kommende Kraft der atmosphärischen Elektricität nimmt. In der Nähe der Erdoberfläche ändert sich, wie Thomson zeigte, das Luftpotential sehr rasch. Bei schönem Wetter beobachtete der genannte Gelehrte zwischen der Erde und der 9 Fuß darüber befindlichen Luft eine Potentialdifferenz von 430 Volt; bei Ost- und Nordostwinden zeigte sich diese Differenz schon für je einen Fuß Entfernung von der Erde.

An einem und demselben Orte und in derselben Höhe ändert sich das Luftpotential kontinuierlich und periodisch zu den verschiedenen Stunden des Tages, die mittlere tägliche Elektrisierung ändert sich zu verschiedenen Jahreszeiten. Es folgt dies aus den Beobachtungen aller Forscher, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben. Wir wollen im nachstehenden die Zusammenfassung der bezüglichen Ergebnisse darlegen.

Für die ruhigen und heiteren Tage zeigt sich eine tägliche Periode, die durch zwei Maxima und zwei Minima charakterisiert ist. Das erste Maximum tritt im Sommer gegen 8 Uhr morgens und im Winter gegen 10 Uhr ein; das zweite Maximum wurde nach 9 Uhr abends im Sommer und gegen 6 Uhr im Winter beobachtet. Palmieri gibt an, daß dieses zweite Maximum in der Regel stärker ist und zuweilen während der Nacht anhält, um aber immer gegen Tagesanbruch einem Minimum Platz zu machen. Das andere etwas veränderliche Minimum fällt in den Nachmittag. Durch verschiedene meteorologische Verhältnisse, z. B. Wind, Nebel, Erscheinen von Wolken am Horizonte, erleidet diese tägliche Periode Störungen; doch sind die betreffenden Kurven alle ähnlich, wenn auch die Maxima und Minima an den verschiedenen Tagen oft sehr verschieden groß sind. Bedeutende Maxima zeigen nach Palmieri meist Bewölkung des Himmels in den folgenden Tagen; dasselbe wird auch durch große Maxima, welche von den gewöhnlichen Zeitpunkten ihres Erscheinens sich entfernen, angezeigt. Es ist schon von Quetelet in Brüssel auf Grund von in den Jahren 1844—1849 angestellten Beobachtungen der Satz ausgesprochen worden, daß die Variationen der atmosphärischen Elektricität sich in bemerkenswerter Uebereinstimmung mit den täglichen Variationen des Barometerstandes und vorzüglich mit den Variationen der magnetischen Deklination befinden, daß ferner die Maxima der Elektricität an den Stunden des Tages stattfinden, zu welchen jähe Wechsel der Temperatur stattfinden, während die Minima zu jenen Zeiten eintreten, zu welchen das Thermometer fast stationär ist. Es hat Palmieri die Beobachtung gemacht, daß mit der Zunahme der relativen Feuchtigkeit das Größerwerden und die längere Dauer der Maxima zusammenhängt. Nach demselben Forscher soll die Eintrittsstunde der Maxima und

Digitized by Google

Minima mit der Höhe des Beobachtungsortes variieren.

Was den jährlichen Verlauf der Luftelektricität betrifft, so erreicht dieselbe im Januar ein Maximum, nimmt bis Juni ab, in welchem Monate sie ein Minimum erlangt und nimmt von dieser Zeit wieder zu; nach den Angaben Quetelets soll die Luftelektricität im Monat Januar 13mal bedeutender als im Monat Juni sein.

Am Beobachtungsorte ist bei heiterem Himmel die Elektricität der Luft positiv, wenn innerhalb eines diesen Ort einschließenden konzentrischen Kreises, dessen Radius 70 km erreichen kann, keine atmosphärischen Niederschläge stattfinden und Palmieri hat die Erfahrung gemacht, daß wenn bei heiterem Himmel im Beobachtungsorte sich negative Elektricität zeigt, in einer gewissen Entfernung von demselben Regen, Hagel oder Schnee fällt. Bei bewölktem Himmel ist, wenn keine atmosphärischen Niederschläge stattfinden, die Luftelektricität immer positiv, jedoch von geringerer Intensität als bei heiterem Himmel; auch ist die Periode des Tages weniger stark ausgeprägt.

Bezüglich der Elektricität des Beobachtungsortes, an welchem es regnet, hat Palmieri ein sehr merkwürdiges Gesetz ausgesprochen. Wo Regen fällt, ist reichliche positive Elektricität mit einer sie umgebenden mehr oder weniger breiten Zone von starker negativer Elektricität; auf diese folgt eine andere Zone starker positiver Elektricität, die in größerer Distanz rasch abnimmt. Wenn man einmal, sagt Palmieri, an einem Orte, an welchem Regen fällt, negative Elektricität wahrnehmen sollte, so deutet dies immer auf den Niedergang eines stärkeren Regens in einer gewissen Distanz hin, infolgedessen gegen den Beobachtungsort starke Mengen negativer Elektrität strömen. Als Beweis dafür, daß die negative Elektricität nicht der Wirkung des lokalen Regens zugeschrieben werden kann, führt Palmieri die Beobachtung an, daß er starke negative Elektricität fand, während es im Observatoriumsgebiete auf dem Vesuv stark regnete und daß nach Aufhören des Regens die negative Elektricität eine intensivere wurde. Ein Erscheinen von negativer Elektricität bei heiterem Himmel weist auf in entfernten Gegenden stattfindenden Regen hin.

Findet an einem Orte starke Kondensation des Wasserdampfes statt, so zeigt sich in den Zonen, von welchen wir oben gesprochen haben, eine so starke Anhäufung von Elektricität, daß der Beobachter aus dem Konduktor, den er in die Höhe hält, kräftige Funken ziehen kann. Die Gewitterwolken darf man nach Palmieri nicht als in der Luft getragene Konduktoren ansehen, die bald mit positiver, bald mit negativer Elektricität geladen sind und gegeneinander stoßen, um sich zu entladen. Von den gewöhnlichen Wolken unterscheiden sich die Gewitterwolken nur insofern, daß die letzteren öfter und schneller in Wasser sich auflösen, und dadurch eine stärkere Elektricitätsentwickelung bedingt wird. Weil mit der Auflösung der Wolken in Wasser Elektricität entsteht, kann man aus dem Auftreten von Maxima der Luftelektricität einen Schluß auf das baldige Erscheinen der Wolken ziehen. Die Ausdehnung der Zone hängt von der Intensität der Elektricität ab, welche durch die Auflösung der Wolken in Wasser entwickelt wird und darum gelangt der Beobachter während des Auftretens der Blitze plötzlich von einer Zone in die andere. Die zweite der oben nach Professor Mascart dargestellten Kurven entspricht einem ausnahmsweise unruhigen Tage, die Schwankungen der Elektrometernadel erfolgen sehr rasch und das Bild überschreitet oft die Grenzen des photographischen Rahmens; die erste Kurve ist ziemlich regulär und es ist das Maximum der Nacht recht deutlich durch sie erläutert.

Palmieri hat auch Beobachtungen über die elektrischen Erscheinungen bei den Eruptionen des Vesuvs angestellt und gefunden, daß der in den Rauchwolken sich kondensierende Wasserdampf reichliche positive Elektricität enthält. Die herabfallende Asche hat das Bestreben, bei der Annäherung an den Erdboden negative Elektricität anzunehmen und so die positive Elektricität der Rauchwolken zu vermehren. Palmieri hat z. B. beobachtet, daß ein isoliert aufgestelltes Gefäß, welches Asche enthielt und in einer gewissen Höhe aufgestellt wurde, positive Elektricität anzeigte, sobald man die Asche auf die Erde fallen ließ; als aber das Gefäß mit der Erde in Verbindung gesetzt wurde und man die Asche in einen isolierten Metallkessel fallen ließ, so zeigte letzterer negative Elektricität an. Es kann durch Wind aufgewirbelte Asche oder Staub, der sich in die Luft erhebt, infolge dieser soeben angegebenen Verhältnisse einen negativen Zustand der Luft erzeugen.

Wenn wir durch die Elektrometer von Thomson-Mascart und von Palmieri und durch die denselben zum Studium der atmosphärischen Elektricität beigegebenen Behelfe den Verlauf dieser wichtigen meteorologischen Größe auch mit aller Schärfe verfolgen können, wenn es durch die vom Selbstregistrierungsapparate gezeichneten Kurven ermöglicht ist, das Gesetz der Maxima und Minima und der elektrischen Perturbationen in augenfälliger Weise darzustellen, so sind wir dennoch recht übel daran, wenn es sich darum handelt, Auskünfte über den Ursprung der atmosphärischen Elektricität zu geben und wenn auch eine große Anzahl kühner Hypothesen über diesen Gegenstand, die wir nicht in detaillierter Weise beschreiben wollen, aufgestellt wurde, so erscheinen unter diesen nur sehr wenige, welche einer ernsten Diskussion wert sind.

Lange Zeit hindurch war man mit Pouillet der Meinung, daß durch den Prozeß der Verdampfung und der Vegetation Elektricität erzeugt werden kann. Reich, der sich später mit diesem Gegenstande beschäftigte, hat die Resultate Pouillets allerdings bestätigt gefunden, denselben aber eine andere Deutung gegeben. Während nämlich der letztgenannte Forscher, sowie vor ihm der Abt Nollet, Priestley, Volta, welcher als allgemeines Gesetz aufstellte, daß

Digitized by Google

der aus dem Wasser sich entwickelnde Dampf positiv, die Flüssigkeit selbst negativ elektrisch sei und daß daraus eine sehr einfache Erklärung der positiven Luftelektricität sich ergeben würde, ferner auch der Genfer Professor de Saussure lediglich den Verdampfungsprozeß als Quelle der Elektricität betrachteten, hat Reich in Erfahrung gebracht, daß in den Versuchen Pouillets das Zeichen der Elektricität von der Beschaffenheit der Metallschale, in welcher die zu verdampfende Flüssigkeit sich befindet, und von den fremden festen Körpern, welche man in die Flüssigkeit einführt, abhängt und daß die Elektrisierung einer Reibung der Flüssigkeitströpfchen an den Gefäßwänden und den festen Körpern zugeschrieben werden muß. Es sind diese Ergebnisse in Uebereinstimmung mit jenen von Faraday erhaltenen, durch welche eine stichhaltige Erklärung der Wirkungsweise der Armstrongschen Hydroelektrisiermaschine ermöglicht wurde. — Auch Palmieri, der die Ursachen der atmosphärischen Elektricität einem gründlichen Studium unterzog, hat sich mit der vorliegenden Frage beschäftigt. Die Schwierigkeiten, welche bei derartigen Experimenten auftreten, schildert Palmieri in klarer Weise. Der beim Sieden entstandene reichliche Dampf dehnt sich unbemerkt aus und absorbiert so zu sagen die Elektricität; die im Wasser aufsteigenden Dampfblasen neutralisieren ferner durch Kontakt die entgegengesetzten elektrischen Zustände, so daß man auch aus diesem Grunde zu keinen sicheren Resultate gelangen kann. Ebenso wird die Flamme, welche das metallene Verdampfungsgefäß erhitzt, letzteres elektrisieren. Wird aber etwa ein Platinbecher glühend gemacht und in denselben einiges destilliertes Wasser fallen gelassen, so gelangt dieses in den sphäroidalen Zustand und wird nach entsprechender Abkühlung des Gefäßes rapid verdampfen. Wenn bei diesem Prozesse Spuren von Elektricität beobachtet werden, so entsteht doch noch immer die Frage, ob nicht diese elektrischen Phänomene durch die auftretende Reibung erzielt werden. — Die ganze Frage muß also jedenfalls anders studiert werden, als dies von älteren Forschern und in den ersten Experimenten Palmieris geschehen ist. Dieser Physiker hat folgenden Versuch angestellt. Auf die Oberfläche des in einem Platinbecher enthaltenen Wassers wurde mittels einer Linse von nahezu 30 cm Durchmesser ein Bündel Sonnenstrahlen konzentriert. Die entstandenen Dampfbläschen entfernten sich dann rasch von der Oberfläche der Flüssigkeit. Mittels feinerer Elektroskope konnte nun Palmieri in dem Platinbecher allerdings schwache aber konstante Spuren negativer Elektricität nachweisen. Daraus zog der rastlose Forscher den Schluß, daß im allgemeinen die Ansicht Voltas, daß die Verdampfung des Wassers auf unserer Erde einen Beitrag, allerdings einen geringen, zur Luftelektricität liefere, nicht zu verwerfen sei. Als Hauptursache stellt Palmieri — vorläufig gesagt — die Kondensation der Wasserdämpfe in der Atmosphäre auf. Wir kommen auf die diesbezüglichen grundlegenden Versuche noch zurück.

Was den Prozeß der Vegetation betrifft, so hat Pouillet aus mehreren Versuchen geschlossen, daß die den Pflanzen entströmenden Gase während des Atmungsprozesses der ersteren im Verhältnisse zur Oberfläche der Erde positiv elektrisch sind. Dem hat Rieß widersprochen; dieser stellte mit besäter und unbesäter Erde Versuche an und fand, daß die beiden Gefäße konstant dieselben Resultate lieferten. Buff, der diesen Gegenstand wieder aufnahm, stellte den Satz auf, daß die unteren Organe der Pflanzen gegen die weiter oben liegenden sich negativ verhalten. Es ist also auch diese Frage, die Elektricitätsentwickelung durch den Vegetationsprozeß betreffend, von den verschiedenen Gelehrten in ganz verschiedener Weise beantwortet worden.

Mit einer alten Ansicht, welche von Lavoisier, Laplace und Davy bezüglich der Entstehung der Luftelektricität ausgesprochen wurde, daß diese nämlich den Verbrennungsprozessen zu danken sei, ist die von Meißner aufgestellte einigermaßen ähnlich. Nach dieser soll die Luftelektricität durch Oxydationen entstehen: der gewöhnliche Sauerstoff besitzt nach den Anschauungen, welche seit Schönbein gangbar sind, ein Atom Ozon und ein Atom Antozon, welch letzteres gegen das erstere elektropositiv ist. Die Oxydation erfolgt zumeist durch das Ozon, wodurch viel positiver Sauerstoff frei wird, der nach Meißner die positive Luftelektricität erzeugt.

Becquerel hat der Sonne einen großen Einfluß auf die Erzeugung der Luftelektricität zugeschrieben; die letztere soll nach dessen Meinung durch die Zersetzung wasserstoffhaltiger Substanzen auf ihr erzeugt werden. Wie bekannt, entströmen der Sonne gewaltige Wasserstoffmassen, wie die Protuberanzen lehren, deren spektralanalytische Untersuchung diese Gebilde als glühende Wasserstoffmassen erkennen ließ; der positiv elektrische Wasserstoff gibt seine Elektricität nach Becquerel an die im Weltenraum befindlichen Körper ab, welche sie an die Atmosphäre der Erde übertragen; nach Faye sollen die positiv elektrischen Teilchen sich bis zur Erde bewegen. Diese Hypothesen stimmen mit dem Erfahrungssatze, daß das Potential der atmosphärischen Elektricität von unten nach oben eine Zunahme erfährt, nicht gut.

Nach Lamont und Peltier ist die Erde mit einer gewissen Menge negativer Elektricität begabt, welche sich quantitativ nicht ändert, deren Verteilung aber mannigfache Variationen erfahren kann.

Die Atmosphäre hat nach Lamont keine Elektricität und auch nicht das Vermögen, die Elektricität zu leiten oder zu behalten. Würde die Erde eine vollkommen glatte Kugel mit gleichförmiger Oberfläche sein, so würde nach mathematischen Gesetzen ihre Elektricität vollkommen gleichförmig verteilt sein. Da dies nicht der Fall ist und man weiß, daß die Elektricität an Spitzen sich vorzugsweise ansammelt, so erklärt sich leicht, daß die Elektricität an hohen Stellen der Erde, z. B. Türmen und Bergspitzen, stärker als in der Ebene angesammelt ist. Wasserdampf, der

Digitized by Google

mit der Erde in Berührung steht, verhält sich in derselben Weise, wie eine Erhebung der Erdoberfläche. Die Elektricität der Erdoberfläche begibt sich auf die Oberfläche der Wasserdampfmasse. Nach der Lamontschen Hypothese wird ein mit einer Spitze versehener Konduktor von der negativen Erdelektricität in der Weise influenziert, daß die positive Elektricität nach abwärts gezogen wird und elektrometrisch beobachtet werden kann, während die abgestoßene negative Elektricität durch die Spitze entweicht. Wird, wie es bei der oben angegebenen Methode von Dellmann der Fall ist, die Konduktorkugel mit der Erde leitend verbunden, so strömt in die Kugel negative Elektricität ein, wie sie thatsächlich in den diesbezüglichen Versuchen beobachtet wurde.

Im Gegensatze zu dieser Annahme hat Gaston Planté, wie der Verfasser dieser Abhandlung vor einiger Zeit in der vorliegenden Zeitschrift besprochen hat, die Hypothese aufgestellt, daß alle Weltkörper, somit auch die Erde, einen ursprünglichen Vorrat an positiver Elektricität besitzen, welche den Körpern entströmt, eine sogenannte Dissipation erleidet. Da die unteren Luftschichten nicht verdünnt sind, so würde sich die positive, der Erde einströmende Elektricität nur in den höheren Schichten ansammeln. Der Verdampfungsprocess würde das Fortragen der Elektricität unterstützen. Eine Entladung zwischen einer Gewitterwolke und der Erde ist nach Planté folgendermaßen zu erklären. Die Wolke hat auf ihrem Wege viel von jener der Erde entströmten positiven Elektricität aufgenommen, so zwar, daß wenn sie sich oberhalb eines Teiles der Erdoberfläche befindet, auf dem Wege der Influenz diesen Teil stark negativ elektrisch macht; zwischen der positiven Wolke und der negativen Stelle der Erde entsteht nun in gewöhnlicher Weise die elektrische Entladung.

Lamont, Peltier, Planté haben also den Sitz der dic Luftelektricität erzeugenden Ursache in die Erde verlegt.

An dieser Stelle ist auch der Hypothese, welche vor ganz kurzer Zeit (1884) von Werner Siemens aufgestellt wurde, zu gedenken; denn sie schließt sich in mehreren Beziehungen den oben besprochenen an. Schon William Siemens hat eine elektrische Sonnenladung angenommen; es findet nach diesem leider zu früh der Wissenschaft entrissenen Forscher eine Strömung der Materie von den Polen der Sonne gegen deren Aequator statt. Durch Reibung wird sowohl die Sonne als auch diese Materie elektrisiert, welch letztere infolge der Fliehkraft, die durch die Rotation der Sonne erzeugt wird, in den Weltraum geschleudert wird. Die Sonnenelektricität, welche positiv sein soll, wirkt influenzierend auf die Erde; die gleichnamige Elektricität der letzteren wird in den Weltraum zerstreut, die ungleichnamige, d. i. die negative, setzt sich an der Erdoberfläche an. Die dissipierte positive Elektricität der Erde und die negative der fortgeschleuderten Sonnenmaterie begegnen sich und geben an der Grenze unserer Atmosphäre Veranlassung zu den Polarlichtern, den brillanten Entladungen, denen wir im verkleinerten Maßstabe in den Geißlerschen Röhren begegnen. Dieser Ausgleich der entgegengesetzten Elektricitäten tritt jedesmal dann ein, wenn Variationen der Sonnenelektricität (zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima) auch Variationen der Erdelektricität im Gefolge haben. Es ist durch diese Hypothese die positive Luftelektricität erklärt, ebenso gibt sie — wie wir sowohl gesehen haben — eine befriedigende Erklärung der Erscheinungen der Polarlichter; an dritter Stelle könnte durch sie eine Explikation der erdmagnetischen Erscheinungen im allgemeinen geliefert werden. Rouland hat nämlich vor einigen Jahren gezeigt, daß statische Elektricität, also Elektricität, wie sie z. B. durch Elektrisiermaschinen erzeugt wird, wenn die leitenden Träger derselben bewegt werden, die Wirkungen dynamischer Elektricität, also solcher, wie sie etwa durch galvanische Batterien entsteht, hervorruft. So hat er unter anderem gefunden, daß die Rotation einer elektrisierten Scheibe eine wahrnehmbare Wirkung auf eine Magnetnadel ausübt und daß diese Aktion mit jener in Vergleich gezogen werden kann, welche ein galvanischer Strom auf ebendieselbe Nadel äußert. Die mit Influenzelektricität nach den obigen Bemerkungen behaftete Erde könnte nun zufolge dieser Ladung und der ihr eigenen Rotation eine solche elektromagnetische Wirkung ausüben, welche wir jederzeit in den Erscheinungen des Erdmagnetismus wiederfinden.

Man erkennt, daß die von Werner Siemens dargelegte Theorie eine umfassende ist und in mehr Gebiete des Naturstudiums Einsicht gewährt als die früher besprochenen. In Bezug auf Universalität steht ihr die von dem schwedischen Physiker Edlund ausgesprochene Hypothese nicht nach. Derselbe hatte in seiner Théorie des phénomènes électriques (1873) eine befriedigende Erklärung der elektrischen Erscheinungen gegeben, indem er von der Annahme ausgeht, daß der Weltäther oder Lichtäther der Träger oder das Medium der elektrischen Erscheinungen ist. Die Atome desselben sollen im umgekehrten Quadrate der Entfernung einander abstoßen. Uneleitrisch ist nach Edlund ein Körper dann, wenn die Repulsion seines frei wirksamen Aethers durch jene seiner Umgebung aufgehoben wird. Dies ist der normale Zustand des Körpers. Enthält letzterer mehr freien Aether als im normalen Zustande, so wird er positiv elektrisch genannt, ist das Gegenteil der Fall, dann ist seine Elektricität die negative, welche also durch einen Aethermangel repräsentiert ist. In Konduktoren besitzt der Aether eine große Beweglichkeit, in Isolatoren nimmt er nur an der Bewegung der Moleküle des Körpers teil. Demnach ist nach Edlund der elektrische Strom ein Aetherstrom und die Intensität des ersteren durch die Aethermenge bestimmt, welche durch den Querschnitt des Stromleiters in der Zeiteinheit fließt. In der von Edlund 1878 gegebenen, auf den eben erörterten Anschauungen basierten Theorie des Nordlichtes findet man eine entsprechende Erklärung der Phänomene der atmo-

Digitized by Google

sphärischen Elektricität. Denkt man sich den Erdmagnetismus als eine Folge von Strömen, welche im Schoße der Erde von Westen nach Osten sich drehen, an welcher Drehung die Hülle der Erde, die Erdkruste und die Atmosphäre, die nach oben immer besser leitend wird, teilnimmt, so ist nach den elektrodynamischen Gesetzen von Ampère klar, daß die Magnetströme der Erde und die Aetherströme der Erdhülle aufeinander abstoßend wirken. Die Phänomene dieser Repulsion sind deshalb kompliziert, weil die Erdströme nicht genau von Ost nach West gerichtet sind, weil die Erde ferner Kugelgestalt besitzt und ihre geographischen Pole mit den magnetischen Polen nicht zusammenfallen. Die Direktion der Abstoßung wird am Aequator mit dem Halbmesser der Erde übereinstimmen, der Aetherstrom wird nach außen abgestoßen, es tritt Aetherzunahme in den Luftschichten, Aetherabnahme in der Erdkruste ein, d. h. der Edlundschen Elektricitätstheorie gemäß wird die Luft positiv, die Erde negativ elektrisch sein, wie es den zahlreichen früher angegebenen Beobachtungen vollständig entspricht. Daß die positive Luftelektricität mit der Höhe wächst, ist nach Edlund eine Folge der nach oben in Zunahme begriffenen Leitungsfähigkeit der Luft. Wenn die Mengen der negativen Erdelektricität und der positiven Luftelektricität sehr bedeutend geworden sind, so wird sich unter der Form von Gewittern ein Ausgleich dieser Elektricität vollziehen. An den Polen, welche wir uns der Einfachheit der Betrachtungen halber gleichzeitig als magnetische und geographische Pole denken wollen, befinden sich sowohl die Magnetströme der Erde als auch die Aetherströme der Erdhülle in der Erdoberfläche und noch immer zu einander konzentrisch. Der Aetherstrom erfährt infolge der früher erwähnten Repulsion nur eine Erweiterung. Wegen der geringeren Bewegung der Pole ist die Abstoßung der magnetischen Erdströme und der Aetherströme so gering, daß die Luftelektricität an den Polen nur eine geringe Intensität besitzt, was insbesondere mit den Beobachtungen von Wykander, welche in Spitzbergen angestellt wurden, übereinstimmt. An Orten, welche zwischen dem Pole und dem Aequator liegen, kann man die Abstoßung in eine horizontale und vertikale Komponente zerlegen. Die letztere nimmt gegen die Pole immer mehr ab und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die Frequenz der Gewitter gegen Norden, sowie deren Intensität ebenfalls kontinuierlich in Abnahme begriffen ist. Die Edlundsche Theorie ist vielfach anerkannt, und dies hat sie ihrer großen Ungezwungenheit bei Erklärung der Erscheinungen nicht minder, als dem Umstande zu danken, daß ihr Substrat die Bewegung des Lichtäthers ist, welcher nach den neueren und neuesten Anschauungen der Elektriker berufen zu sein scheint, bei der Erklärung der elektrischen Phänomene eine wesentliche Rolle zu spielen.

Vor ganz kurzer Zeit hat Jordan seine Ansicht über die Entstehung der Luftelektricität dargelegt. Durch die im Luftraum stattfindenden Bewegungen, welche mit Reibung verbunden sind, werden die Wasserteilchen nach dieser Theorie positiv, die Luftteilchen negativ elektrisch. Letztere sind Nichtleiter und behalten als solche ihre Elektricität bei, erstere übertragen die positive Elektricität an alle Körper, mit welchen sie in Kontakt kommen. Die Wolken können positiv oder negativ elektrisch erscheinen; ersteres wird der Fall sein, wenn die Dunstbläschen, bevor sie zur Wolke sich vereinigen, den oben beschriebenen Reibungsprozeß durchgemacht haben; negativ elektrische Wolken entstehen dann, wenn die aufsteigenden Dunstbläschen, welche vor ihrer Reibung noch nicht elektrisiert sind, die negative Elektricität der Luft empfangen. Wenn die Dunstbläschen zur Wolke sich vereinigen, so wird die auf ihnen ausgebreitete Elektricität auf einen engeren Raum sich ausbreiten und infolge der Kapazitätsverminderung des Elektricitätsträgers das elektrische Potential eine Zunahme erfahren.

Jordan hat im Verfolge seiner Hypothese die Beziehungen, welche zwischen der Luftelektricität und dem Wasserdampfgehalt der Atmosphäre bestehen, entwickelt, ferner in Uebereinstimmung mit den neuesten Beobachtungen, insbesonders jenen Palmieris, gezeigt, wie seine Hypothese Aufschluß über die Variationen der atmosphärischen Elektricität zu den verschiedenen Tageszeiten und zu den verschiedenen Jahreszeiten liefern könne.

Palmieri hat aus seinen Beobachtungen, daß die Luftelektricität in dem Augenblicke, in dem die relative Feuchtigkeit stärker wird, zunimmt, daß ferner die Spannung dieser Elektricität bis zur Funkenbildung bei Regen, Hagel oder Schnee wächst, daß andererseits das rasche Anstauchen von Nebel am Horizonte jederzeit von stärkeren elektrischen Anzeichen begleitet ist, den Schluß gezogen, daß der „unmittelbare Ursprung der atmosphärischen Elektrität" in der Kondensation der Wasserdämpfe zu suchen sei. Diese Schlußfolgerungen hat Palmieri auch durch einige sehr sinnreiche Experimente bestätigt. Er überzog einen großen Becher aus Platin an seiner konvexen Seite mit Wachs; aus dem Gürtel einer Krystallglocke machte er ein cylindrisches Gefäß, welches somit einen konkaven Platinboden hatte und an seiner äußeren Seite unbedeckt war; der innere Teil desselben war konvex und mit Wachs überzogen. Zur Isolierung des Gefäßes wurde es an drei seidenen Schnüren aufgehängt und zwar in ungefähr 1 m Höhe über dem Erdboden. In vertikaler Richtung unter diesem Apparate wurde ein geräumiger Metallbecher angebracht, welcher mit Wasser, das zum Sieden gebracht wurde, gefüllt war. Der sich erhebende Wasserdampf drang in die konkave Oeffnung des Platinbechers ein. In das höher gelegene Gefäß wurde Schnee oder kaltes Wasser gegeben, welches eine Kondensation des Wasserdampfes im Platinbecher zur Folge hatte. Der letztere zeigte, mit einem Elektrometer in Verbindung gesetzt, bei rascher Kondensation des Wasserdampfes Anzeichen positiver Elektricität. Es gilt nach diesem Versuche und nach den

Digitized by Google

Untersuchungen der Variationen der Luftelektricität für Palmieri als ausgemacht, daß die unmittelbare Ursache der atmosphärischen Elektricität in der Kondensation der Dämpfe zu suchen ist und daß die Verdampfung — wie bereits oben erwähnt wurde — als die entfernteste Quelle der Luftelektricität anzusehen ist.

Die Anschauungen Palmieris haben viel Anerkennung gefunden und die meisten Forscher auf diesem Gebiete pflichten denselben bei. Angesichts der mannigfaltigen Ansichten über diesen Gegenstand dürfte dem Leser wohl nicht entgehen, daß derselbe noch vielfach im unklaren liegt. Es wird in erster Linie das Bestreben der Elektrometeorologen sein, ein System von Beobachtungen an verschiedenen Orten zu organisieren und diese Beobachtungen längere Zeit fortzusetzen; hierbei werden die selbstregistrierenden Apparate treffliche Dienste leisten. Aus den Resultaten der an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten gemachten Beobachtungen wird sich eine Elektrogeobäsie — wie Thomson diese Art der Forschung bezeichnet — auf festeren Principien entwickeln können und uns mehr Einblick in die Ursachen und das Wesen der elektrischen Erscheinungen des Luftmeeres geboten werden.

Die neuen Methoden der Schwefelgewinnung.

Von

Prof. C. A. M. Balling in Pribram.

Die Verfahrungsarten zur Gewinnung des Schwefels gründen sich alle auf die Eigenschaft dieses Körpers, schon bei 112° dünnflüssig zu werden und bei der verhältnismäßig noch immer niedrigen Temperatur von bloß 420° in den dampfförmigen Zustand überzugehen; wenn aber der Schwefel in verschlossenen Gefäßen erhitzt wird, bildet er schon bei 150° einen pomeranzenfarbenen Dampf, welcher sich bei der Abkühlung zu gelben Blumen verdichtet.

Die früher (und zum großen Teil auch heute noch) üblichen Methoden der Schwefelgewinnung benutzten nun sämtlich eine Erhitzung des Schwefels durch direkte Feuerung, und dienten als Apparate hierzu teils Schachtöfen (diese sind gegenwärtig bereits ganz aufgegeben), teils Meiler, teils gußeiserne Kessel oder Thonkrüge, wenn der Schwefel nach dem Erstarren in kompakter Form, in Stücken, gewonnen werden sollte, oder Röhren und Kessel mit angeschlossenen Kondensationsräumen, wenn man Schwefelblumen zu erzeugen die Absicht hatte.

Neuerer Zeit haben nun diese Gewinnungsmethoden eine Einschränkung erfahren, indem dabei sehr viel Schwefel verbrannte, die Gesundheit der Arbeiter litt und die Rückstände noch immer sehr reich verblieben; so hielten beispielsweise die Rückstände von der ehedem in Sicilien bestandenen Methode des Einschmelzens der Schwefelerze in Kesseln, wozu nur die reichsten, pulverigen Erze genommen wurden, noch immer 30 Prozent Schwefel und darüber, und fanden trotzdessen weiter keine Benutzung.

Wir haben hier nur diejenigen Schwefelerze im Auge, welche den Schwefel in gediegenem Zustande enthalten, und die durch Erdarten verunreinigten Varietäten desselben, die Schwefelerden, dann den an einigen Orten sich findenden vulkanischen, schwefelhaltigen Boden, da der Schwefel in großer Menge in zum Teil freiem Zustande von noch thätigen Vulkanen ausgestoßen wird. Der letztere ist jedoch, obwohl noch immer 8—10 Prozent Schwefel haltend, das ärmste Gewinnungsobjekt.

Die geringe Schmelztemperatur des Schwefels gestattet nun die Anwendung der oben angezeigten Ausschmelzung (Ausseigerung) und Sublimation dieser schwefelführenden Erze nach und nach aufzugeben, wobei zu dem Vorteil des geringeren Brennstoffaufwandes und eines reineren Ausbringens noch der Vorteil einer nicht so belästigenden Arbeit hinzu kommt, und kann der Betrieb das ganze Jahr ununterbrochen fortgesetzt werden, ohne eine Belästigung der nahe Wohnenden durch das entweichende Schwefeldioxyd und eine Beschädigung der umliegenden Pflanzenvegetation befürchten zu müssen.

Die Schwefelproduktion Europas kann für die Periode 1881—1882, für welche Zeit augenblicklich einige neueste Zahlen vorliegen, in runder Ziffer mit 450000—500000 Tons angenommen werden, worin allerdings auch ein Anteil aus Pyrit gewonnenen Schwefels mit inbegriffen, und an welcher Erzeugung Italien allein etwa mit $^7/_{10}$ beteiligt ist.

Die hier anzuführenden Verfahren der Schwefelgewinnung sind nun:

1) Das Ausschmelzen des Schwefels mittels Dampf.
2) Das Destillieren des Schwefels unter Anwendung von überhitztem Wasserdampf.
3) Die Extraktion des Schwefels mit Schwefelkohlenstoff.

Die Gewinnung des Schwefels durch Ausseigern desselben mittels Dampf ist zu Latera in Italien eingeführt und wird zu diesem Zweck der in Fig. 1 dargestellte Apparat benutzt. Das aus 12 mm starkem Eisenblech gefertigte konische Rohr h ist mit seinen Borden an die gußeisernen Flanschen b angenietet, und wird durch die ebenfalls angenieteten Flanschen c von den Trägern d getragen, welche auf eisernen Säulen ruhen. Im Inneren dieses Rohrs ist ein zweites konisches Rohr g aus 10 mm starkem Blech mit Bolzen an den Flanschen b' befestigt; das Rohr g ist oben offen, sein Mantel ist vielfach durchlocht und unten ist es durch einen aus zwei Flügeln bestehenden Rost w

Digitized by Google

geschlossen, dessen Flügel um das Charnier a′ beweglich sind und durch die Schrauben v in horizontaler Lage erhalten werden, bei dem Zurückziehen dieser Schrauben aber nach unten zusammenklappen. Die obere Oeffnung a ist durch den Deckel i mit Kautschukdichtung verschlossen. Das Rohr g dient zur Aufnahme des Erzes. An die untere Mündung von h schließt sich eine gußeiserne auf Schienen bewegliche Vorlage k mit Dampfumhüllung an, welche auf der Platte m steht und oben mit einer Siebplatte n verschlossen ist; an dem Boden der Vorlage befindet sich das mit einem Zweiweghahn verschließbare Rohr o, durch welches das Kondensationswasser aus der Umhüllung und der geschmolzene Schwefel

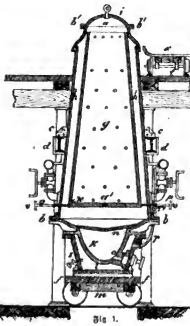


Fig. 1.

aus der Vorlage abgelassen wird. Das Mantelrohr h trägt die Röhren p und q, wovon ersteres zur Dampfzuleitung, letzteres zur Dampfabfuhr dient; auf dem Rohre p befindet sich auch ein Manometer und ein Thermometer, und ist der Dampfmantel der Vorlage durch das Rohr r und Hahn r′ mit p verbunden, so daß die Vorlage stets auch auf der Schmelztemperatur des Schwefels erhalten wird. Die Vorlagen, Röhren und Mantelrohre sind mit schlechten Wärmeleitern umgeben. Die eisernen Säulen tragen auch den Gichtboden t, auf welchem die Erze mittels eigener Gestellwagen x, welche im Niveau z aus den Scheidehäusern mit den Erzhunten ankommen, vor die Apparate gefahren werden. Unter jedem Apparat befindet sich ein 8 m tiefer Schacht, in welchen die Seigerrückstände gestürzt werden, und über den Apparaten befinden sich auf Gerüsten fahrbare Differentialflaschenzüge, welche zur Bewegung der Haube i und des Rostes w dienen.

Nach Abheben des Hutes i wird der Rost w horizontal gehoben, in dieser Stellung durch die Schrauben v befestigt, die Vorlage unterfahren, durch das Rohr r mit der Dampfzuleitung verbunden und das Mantelrohr gedichtet; man füllt nun das Rohr g mit Erz, setzt die Haube i auf und dichtet sie, und läßt den Dampf von 60—70 Pfund Pressung zuströmen, welcher den ganzen Apparat sehr bald auf 125—130° C. erhitzt. Zuerst wird das Kondensationswasser aus l abgelassen, und wenn der Schwefel sich in der Vorlage gesammelt hat, auch dieser durch o. Jeder Apparat faßt 1½ Kubikmeter Erz, eine Schmelzung dauert bloß an 50 Minuten, die ganze Arbeit samt Füllen und Entleeren nur 2 Stunden; man hat zu Latera 6 solcher Apparate. Nach erfolgtem Ausseigern wird die Vorlage abgefahren und die Schrauben v werden gelüpft, worauf der Sieb-

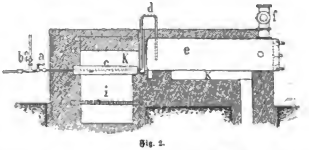


Fig. 2.

boden w zusammenklappt und die Rückstände herausfallen. Eine Tonne dieses Rohschwefels kommt dort bei 18½ Prozent Ausbringen auf bloß etwa 44 Franken

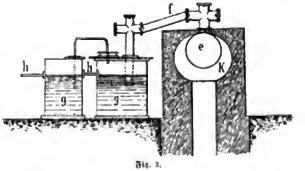


Fig. 3.

zu stehen, während nach der Preisliste vom 12. Januar ds. Js. die Tonne Stangen-(d. i. raffinierten)schwefels in Hamburg 130—150 Mark, in Wien und Prag 110 fl., in London 7 Pfund 17 Schillinge kostet.

Zu Kablait Hole (Nevada) hat man dieselben Apparate eingeführt; eine Füllung beträgt daselbst 2 Tons Erz, und werden täglich in 2 Apparaten 4—5 Tons Schwefel erzeugt. (Berg- u. hüttenmännische Ztg. 1882, S. 521.)

In ganz neuester Zeit hat man statt des Dampfes nach einem von de la Tour du Breuil angegebenen Verfahren auch Salzlösungen zu verwenden versucht, in welchen man die Schwefelarden auskocht, z. B. eine 66prozentige Chlorcalciumlösung, welche bei 120° C. siedet. Man erhält einen Schwefel mit nur ½—1 Prozent Unreinigkeiten und Rückstände mit nur 2—3 Prozent Schwefel. Die Chlorcalciumlösung ist immer wieder benutzbar, die Gestehungskosten pro Tonne Schwefel sollen sich sogar auf nur 5 Franken stellen. (Compt. rend. Bd. 93 S. 456. Bg. u. hüttmsch. Ztg. 1882, S. 58.)

Digitized by Google

Die Gewinnung des Schwefels durch überhitzten Wasserdampf wurde von Th. Gerlach, ursprünglich für Verarbeitung der in den Gasanstalten unbrauchbar gewordenen Reinigungsmassen, eingeführt und ist dieses Verfahren patentiert (D.R.P. 229 vom 3. Juli 1877). Es dient hierzu der in Fig. 2 und 3 dargestellte Apparat. Die zu entschwefelnden Erze werden in die gußeiserne Retorte e gebracht, welche vorn nach Art der Gasretorten geschlossen ist und deren mehrere über einem gemeinschaftlichen Roste liegen, von welchem auch die Ueberhitzungsapparate beheizt werden. Der Wasserdampf wird einem Dampfkessel entnommen und solange die Retorte nicht genügend heiß ist, bleibt der Hahn a, welcher den Dampf in den Ueberhitzungsapparat läßt, geschlossen, so daß der Dampf bei

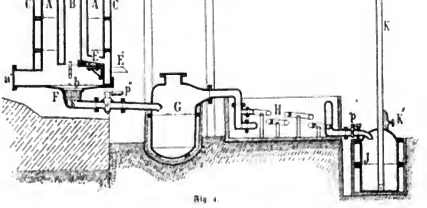


Fig. 4.

offenem Hahn b austritt; wenn aber die Retorte bis zum Schmelzpunkt des Schwefels erhitzt ist, wird b geschlossen, a geöffnet, und der Dampf durch den Ueberhitzungsapparat in die Retorte geleitet. Damit das schmiedeiserne Ueberhitzungsrohr durch die Flamme nicht leidet, ist es mit dem gußeisernen Schutzrohr c umgeben. Gleich bei Eintritt des überhitzten Dampfes durch d in die Retorte beginnt die Verflüchtigung des Schwefels, welcher mit dem Wasserdampf durch das Rohr f in zwei hintereinander liegende, mit Wasser gefüllte Vorlagen g abzieht, wo sich der Schwefel kondensiert und zeitweise ausgeschöpft wird. Der Dampf entweicht durch eine Oeffnung im Deckel der zweiten Vorlage, das kondensierte Wasser läuft durch die Röhren h ab; i ist der Rost, k die Feuerzüge. (Dinglers Journal Bd. 230 S. 66. Chemikerzeitung 1879, S. 593.)

Die Extraktion des Schwefels aus Schwefelerden (und Schwefel enthaltenden Produkten der chemischen Industrie) mit Schwefelkohlenstoff ist gegenwärtig großenteils noch Gegenstand einiger diese Gewinnung kultivierender Fabriken, und gilt die Darstellung des Schwefels auf diesem Wege meist als Fabrikgeheimnis, in der Litteratur ist so gut wie nichts darüber zu finden, und verdanke ich die nachfolgende Abbildung eines zu diesem Zwecke projektierten, nachher noch vervollkommneten Apparates der freundlichen Mitteilung des Konstrukteurs desselben, Hrn. Obermarkscheider J. Schmidt; die Einrichtung und der Betrieb dieses Apparates bilden in meinen Kollegien seit sieben Jahren die einzige Illustration zu diesem Thema. Zu Swoczowice in Galizien wurde in einem, mutmaßlich ähnlichen, Apparat Schwefel in bedeutenderer Menge durch Extraktion dargestellt, doch wurde über die daselbst bestandene Einrichtung und Betriebsweise, welche dort von Cl. Winkler eingeführt wurde, nichts Näheres bekannt gemacht. Erze mit einem Gehalt unter 2 Prozent Schwefel ließen sich in dieser Art nicht mehr gewinnbringend verarbeiten. Die Schwefelhütte zu Swoczowice ist aber augenblicklich schon außer Betrieb, da der dortige Schwefelbergbau bereits ausgebeutet ist.

Fig. 4 gibt nun die Zusammenstellung des Schmidtschen Apparates. A ist der Erzcylinder von 4 Kubikmeter Inhalt, welcher zwei Oeffnungen a und a' hat, und wovon a zum Eintragen der Erze, a' zum Ausziehen der nach der Auslaugung verbliebenen Rückstände dient. Der Dom a'' mündet in eine Röhrenleitung, durch welche der Schwefelkohlenstoff bei dem Trocknen der Rückstände abzieht, und durch welche derselbe auch behufs der Extraktion des Schwefels nach A eingetrieben wird. B ist ein hohler Blechcylinder und C ein Blechmantel um den Erzcylinder, welche beide mit der Dampfzuleitung D in Verbindung stehen; durch Rohr E läuft das Kondensationswasser in den Blechmantel, durch das Rohr E' nach außen ab. Im Boden des Erzcylinders befindet sich die Oeffnung F, in welche zwei durchlochte Platten b und b' eingesetzt sind, zwischen welche

Digitized by Google

ein Hanffilter eingelegt wird. G ist das Destillationsgefäß von 2 Kubikmeter Inhalt, das mit einem innen mit Zinkblech ausgeschlagenen Dampfmantel umgeben ist, um ihn vor der Einwirkung des Dampfes zu schützen. H ist die aus Bleiröhren gefertigte Kondensationsleitung, welche in einem Wasserbehälter steht, der als Kühlgefäß dient, und I ist das ebenfalls mit einem Holzmantel umgebene Sammelgefäß für den kondensierten Schwefelkohlenstoff. In dieses Sammelgefäß taucht die Rohrleitung K, welche in den Dom a″ ausmündet, bis nahe auf den Boden, und ist dieselbe unten seitlich durchlocht, damit der Schwefelkohlenstoff in sie eintreten kann.

Die Extraktion erfolgt in nachstehender Weise: Das auf 50—60 Kubikcentimeter geschlegelte Erz wird in Mengen von 100—150 metr. Ctrn. verarbeitet und nach Bedarf bei verschlossener Oeffnung a′ durch die Oeffnung a eingefüllt; auf einmal werden 50 metr. Ctr. eingetragen. Es wird nun a geschlossen und 20—21 metr. Ctr. Schwefelkohlenstoff nach I eingegossen, nachdem vorher das Luftrohr K′ abgeschraubt wurde, und dient dieses Rohr später zur Nachfüllung desjenigen Schwefelkohlenstoffs, welcher bei der Auslaugung verloren geht, wobei die Luft jedesmal durch das Rohr m entweichen kann. Man schließt dann den Hahn p und das Luftrohr K′, läßt Dampf in den Mantel von I ein und bewirkt dadurch, daß der darin enthaltene Schwefelkohlenstoff durch eigenen Druck in den Cylinder A gepreßt wird, wobei die Luft durch das Rohr m entweicht; hierauf schließt man den Hahn p′ und läßt Zeit für die Auslaugung des Schwefels, wobei eine gelinde Erwärmung des Schwefelkohlenstoffs bis 15° die Lösungsfähigkeit desselben erhöht. Nach 2—4 Stunden öffnet man den Hahn p″, und läßt so den mit Schwefel gesättigten Schwefelkohlenstoff nach G ab; über die Zeit der Einwirkung entscheidet die Beschaffenheit einer Probe, welche durch eine Oeffnung im Dom genommen wird. Indem man hierauf in den Mantel von A Dampf einläßt, werden die Rückstände getrocknet, und hierbei ein Teil desjenigen Schwefelkohlenstoffs, welcher von den Rückständen zurückgehalten wird, nach G gedrückt, während ein anderer Teil unter Zurücklassung des bereits gelösten Schwefels durch K nach I zurückgedrängt wird. Nachdem die Rückstände getrocknet sind, wird der Hahn p″ geschlossen und bei offenem Hahn p so lange Dampf in den Mantel von G eingeleitet, bis ein daselbst eingesetztes Thermometer 55° C. zeigt, wobei der Schwefelkohlenstoff durch die Kondensationsröhren in H abdestilliert wird und sich wieder in I sammelt. Die Rückstände in A enthalten noch Schwefel, welcher durch eine zweite Extraktion mit Schwefelkohlenstoff gewonnen wird. Bei einer Füllung von 50 metr. Ctrn. kann in 24 Stunden nur eine Extraktion durchgeführt werden und haben die Versuche ergeben, daß es vorteilhafter sei, größere Massen von Schwefelkohlenstoff zu bewegen, als Schwefel in den Rückständen zu lassen, da der Verlust an Schwefelkohlenstoff nur ein geringer ist und durch den Wert des gewonnenen Schwefels reichlich gedeckt wird. Während des Abdestillierens des Schwefelkohlenstoffs nach I wird der Erzcylinder A ausgeräumt und frisch gefüllt; eine Destillation nimmt 15—18 Stunden Zeit in Anspruch; die Rückstände enthielten bloß 0,5 Prozent Schwefel.

Die Extraktion des Schwefels mit Schwefelkohlenstoff ist die beste der hier angeführten Gewinnungsarten, und lassen sich noch 3prozentige Erze nach dieser Methode zu gute bringen. Obwohl auch die anderen beiden Methoden arme Erze lohnend zu verarbeiten gestatten, haben dieselben doch auch ihre Schattenseiten; so hat sich z. B. ergeben, daß bei dem Aufsieigern mit Wasserdampf, welches Verfahren bereits seit dem Jahre 1859 (damals von Gill) zuerst in Anregung gebracht und dessen Apparat später verbessert und vielfach modifiziert wurde, manche Erzsorten, die gerade den schönsten gediegenen Schwefel führen, selbst bei 300° C. im überhitzten Wasserdampf den Schwefel nicht abgeben, sondern derselbe ungeschmolzen bleibt, und Versuche, welche in Oberschlesien mit dem Gerlachschen Apparat vorgenommen wurden, haben gezeigt, daß allerdings ein sehr rasches Ausschmelzen erfolgt, doch kondensierte sich der Schwefel nur in sehr fein verteiltem Zustande und konnte aus der Schwefelmilch nur schwer gewonnen werden, wobei sich noch bedeutendere Verluste durch Bildung flüchtiger, schwefelhaltender Verbindungen ergaben, welche die Arbeiter belästigten, auch sich in den Kesseln die erweichten Erze zu Klumpen ballten, welche den Schwefel nur unvollkommen abgaben. (Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate 1882, S. 264.)

Anhangsweise wäre hier auch der neueren, zum Teil patentierten Verfahrungsarten zu gedenken, welche die Schwefelgewinnung aus anderen Schwefel führenden Erzen, aus Eisenkiesen, dadurch zu bezwecken suchen, daß der durch Behandlung dieser Erze mit Wasserdampf entstehende Schwefelwasserstoff zum Teil als solcher durch die eine Rohrleitung, zum Teil in verbranntem Zustande als Schwefeldioxyd durch eine zweite Leitung in Kammern geführt wird, wo dann durch wechselseitige Einwirkung beider Gase aufeinander Schwefel abgeschieden wird. Es hat sich jedoch diese Methode wegen der unvollkommen erfolgenden Zersetzung im großen als nicht ausführbar erwiesen, obwohl eine Abscheidung von Schwefel nicht ausbleibt, wie dies auch die schon vor langer Zeit im großen ausgeführten Versuche, als selbst schon bei der Röstung schwefelhaltender Eisenerze mit Wasserdampf eintretend, dargethan haben, wo eben diese Schwefelausscheidung den eigentlichen Zweck der Röstung wesentlich beeinträchtigte, weil bei unvollkommenem Zutritt atmosphärischer Luft sich das Schwefelwasserstoffgas in höherer Temperatur neben der Abscheidung freien Schwefels auch mit glühenden Metalloxyden in Schwefelmetall und Wasser umsetzt.

Digitized by Google

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Astronomie.

Von

Prof. Dr. C. F. W. Peters in Kiel.

Einwirkung der Ebbe und Flut auf die Präcession. Neuentdeckte Planeten. Sternschnuppenfall vom 27. November und sein Zusammenhang mit dem Bielaschen Kometen. Neuentdeckte Kometen. Veränderliche Sterne in Nebelflecken. Neuer Veränderlicher im Orion. Bahn des Doppelsterns 61 Cygni. Nebelflecke in den Plejaden.

Auf dem Gebiete der physischen Astronomie ist während des letzten Halbjahres eine interessante Untersuchung von Dr. S. Oppenheim in Wien erschienen*), welche sich mit der schon von Laplace in der Mécanique céleste behandelten Frage beschäftigt, inwieweit die Ebbe und Flut des Meeres die Größe der Präcession beeinflußt. Die Präcession oder die rückgängige Bewegung der Aequinoktialpunkte auf der Ekliptik wird nämlich zum größten Teile bewirkt durch die Anziehung des Mondes und der Sonne auf die abgeplattete Erde. Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so würde keine derartige Wirkung stattfinden; wenn wir uns also die Erde zerlegt denken in eine die beiden Pole berührende Kugel und den übrigen Teil, welcher nach allen Richtungen und besonders stark beim Aequator über sie hervorragt, so findet zunächst nur ein direkter Einfluß der Anziehung der Sonne und des Mondes auf diesen letztgenannten Teil statt, und wäre derselbe vollständig beweglich und von der inneren Kugel getrennt, so würde die letztere überhaupt durch die Anziehung nicht beeinflußt werden. Durch den Zusammenhang der beiden Teile tritt aber eine Bewegung der Erdachse ein, welche sich durch den Rückgang der Aequinoktialpunkte kundgibt.

Man könnte nun glauben, durch den Umstand, daß die Erdoberfläche zum großen Teile mit Wasser bedeckt ist, müsse ein ähnliches Verhältnis eintreten, als wenn der über dem inneren, als kugelförmig gedachten Teil der Erde hervorragende Teil der Erde beweglich wäre; indessen hat Laplace gezeigt, daß dies nicht der Fall ist. Die Anziehung der Erde gestattet nämlich dem Wasser keine völlig freie Bewegung, sondern jeder Teil der Erdoberfläche kann infolge der Anziehung durch den Mond und die Sonne nur verhältnismäßig geringe schwingende Bewegungen ausführen. Daraus folgt aber der von Laplace bewiesene Satz, daß, wie auch die Tiefe des Meeres sein mag, so doch die Erscheinung der Präcession in derselben Weise stattfinden muß, als wenn die Erde völlig fest wäre.

Dr. S. Oppenheim ist im wesentlichen zu demselben Resultate gekommen, hat aber seine Untersuchung noch auf den Fall ausgedehnt, wo die Erde teilweise aus Wasser und teilweise aus festem Stoffe besteht. Wäre die Erde ganz mit Wasser von erheblicher Tiefe bedeckt oder bestünde vollständig aus einer Flüssigkeit, so würden die Erscheinungen der Ebbe und Flut äußerst einfacher Natur sein; wenn dagegen durch den Widerstand des Landes den Wellenbewegungen des Meeres ein Hindernis entgegengesetzt wird, so entstehen derartige komplizierte Erscheinungen der Gezeiten, wie sie auf der Erde thatsächlich stattfinden. Dr. Oppenheim findet, daß in solchem Falle unter Umständen nicht nur die Lage der Erdachse, sondern auch die Rotationsgeschwindigkeit der Erde Veränderungen unterworfen sein kann und daß also eine vollständige Theorie der Rotations- und Präcessionsbewegung der Erde auf diejenigen Bewegungen der Meeresfläche, welche durch die Anziehungen des Mondes und der Sonne stattfinden, Rücksicht nehmen muß.

An neuen Planeten sind folgende entdeckt worden:

Planet 251, entdeckt am 4. Oktober von Palisa in Wien;

Planet 252, entdeckt am 11. Oktober von Perrotin in Nizza;

Planet 253, entdeckt am 12. November von Palisa in Wien;

Planet 254 und 255, entdeckt am 31. März von Palisa in Wien;

Planet 256, entdeckt am 3. April von Palisa in Wien;

Planet 257, entdeckt am 5. April von Palisa in Wien.

Der erste, vierte und siebente waren am Tage ihrer Entdeckung zwischen der 13. und 14. Größe, der zweite und fünfte der 13., der sechste zwischen der 12. und 13. Größe und der dritte der 12. Größe.

Periodische Kometen sind in den letzten Monaten nicht aufgefunden worden, dagegen ist die Erde am 27. November bei ihrem Durchgange durch die Bahn des Bielaschen Kometen mit einem Sternschnuppenschwarm in Berührung gekommen. Der Bielasche Komet hat bei seiner Erscheinung im Jahre 1846 die Eigentümlichkeit gezeigt, daß er sich in zwei Teile trennte, welche beide während seiner zunächst folgenden Wiederkehr im Jahre 1852 wieder beobachtet wurden. Später ist der Komet trotz sorgfältigsten Nachsuchens nicht wieder gefunden, und es ist die Annahme sehr wahrscheinlich, daß er sich allmählich noch weiter aufgelöst hat. Der Komet gehört nun zu denjenigen, deren Bahn mit der Erdbahn an einem Punkte sehr nahe zusammentrifft, so daß die Erde unter Umständen einen Teil der in der Bahn des Kometen zerstreuten Meteore auffangen kann. Der erste bedeutende Sternschnuppenfall, welcher mit dem Bielaschen Kometen in Zusammenhang war, fand am 27. November 1872 statt, als die Erde

*) Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. W. Bd. 92. — Astr. Nachr. Nr. 2701.

Digitized by Google

einen Punkt der Kometenbahn passierte, an welchem der Komet sich nach der Rechnung zwei Monate vorher befunden hatte. Es ist bekannt, daß damals Klinkerfues der Ansicht war, die Erde sei mit dem Kopfe des einen der beiden Biela-Kometen zusammengetroffen, und, indem er sich überlegte, daß der Komet nunmehr auf der südlichen Halbkugel wieder seine gewöhnliche Erscheinung darbieten müsse, telegraphisch den Direktor der Sternwarte in Madras, Pogson, aufforderte, an einem von ihm näher bezeichneten Punkte, in der Nähe des Sterns δ Centauri, nach dem Kometen zu suchen. In der That fand Pogson am 3. Dezember früh morgens nahe bei dem angegebenen Orte einen hellen Kometen mit Kern, aber ohne Schweif, von 45 Bogensekunden Durchmesser. Am folgenden Morgen sah Pogson den Kometen wieder und auffallenderweise, während nach der Klinkerfuesschen Annahme die Entfernung von der Erde rasch hätte zunehmen müssen, beträchtlich heller als am vorhergehenden Tage, mit einem Durchmesser von 75 Bogensekunden und einem deutlich sichtbaren Schweif von 8 Bogenminuten Länge. An beiden Tagen machte Pogson genauere Ortsbestimmungen des Kometen, fernere Beobachtungen wurden aber nicht angestellt und da zu einer Bahnbestimmung mindestens drei Beobachtungen erforderlich sind, so ließ sich leider die Identität des Kometen mit dem Bielaschen nicht feststellen; es mußte daher eine offene Frage bleiben, ob nicht vielleicht durch einen, allerdings merkwürdigen Zufall ein Komet, der mit dem Bielaschen außer Zusammenhang steht, sich an den genannten Tagen in der Nähe des von Klinkerfues angegebenen Ortes befunden hat.

Schon damals erschien es auffallend, daß der Bielasche Komet, den Pogson in so großer Helligkeit gesehen haben wollte, nicht auf der nördlichen Halbkugel vor dem Stattfinden des Sternschnuppenfalles ebenfalls bemerkt worden war. Es war daher von hohem Interesse und für die Frage der Identität des von Pogson beobachteten Objektes mit dem Bielaschen Kometen von Wichtigkeit, zu untersuchen, ob in dem letzten Winter, wo die Umstände der Annäherung der Erde an den Kometen ähnliche waren wie im Jahre 1872, sich vor oder nach dem zu erwartenden Sternschnuppenfall ein die Bahn des Bielaschen Kometen durchlaufender Komet zeigen würde. Der Sternschnuppenfall fand in der That statt, aber trotz des sorgfältigsten Suchens auf beiden Hemisphären wurde ein Komet nicht gefunden und es ist dadurch die Nichtidentität des Pogsonschen mit dem Bielaschen Kometen als bewiesen anzusehen.

Am 27. November, dem Tage, an welchem die Erde alljährlich die Bahn des Bielaschen Kometen passiert, war im vorigen Jahre das Wetter in Europa vielfach für die Beobachtung der Sternschnuppen ungünstig. Das Maximum der Erscheinung scheint sehr nahe um 7 Uhr mittlerer Berliner Zeit stattgefunden zu haben, und gerade in dieser frühen Abendstunde herrschte größtenteils im mittleren Europa trübe Witterung. Wo um diese Zeit der Himmel klar war, hat die Erscheinung in ungewöhnlicher Pracht stattgefunden, nach allgemeinem Urteil in größerer als im Jahre 1872. In Moncalieri wurden während zweier Stunden 29 500 Meteore gezählt, also durchschnittlich vier in der Sekunde, beinahe doppelt so viel als 13 Jahre vorher an demselbem Datum; in Upsala während einer Viertelstunde, von 7 Uhr 8 Minuten bis 7 Uhr 23 Minuten mittlerer Berliner Zeit 4422, also im Durchschnitt 5 in der Sekunde. Das Zählen wurde dadurch erschwert, daß die Sternschnuppen vielfach gruppenweise flogen, 4—5 gleichzeitig in derselben Gegend des Himmels aufleuchteten, um sich dann in mehr oder weniger divergenten Bahnen fortzubewegen. Im Durchschnitt ist ihre Helligkeit nicht sehr groß gewesen; wenige übertrafen an Lichtstärke die Venus, einzelne allerdings machten in ihrer Größe den Eindruck von Voliden oder Feuerkugeln, von denen sie sich aber durch ihr völlig geräuschloses Verlöschen wesentlich unterschieden. Von einer besonders hellen Sternschnuppe scheinen korrespondierende Ortsbestimmungen in Upsala und Stockholm gelungen zu sein, aus denen hervorgehen würde, daß ihre Entfernung ungefähr 120 km betragen hat. Die physische Beschaffenheit der Meteore auf spektralanalytischem Wege zu ermitteln, ist wegen der kurzen Zeit ihres Leuchtens sehr schwer, doch ist es Dr. Copeland in Dunecht bei Aberdeen gelungen, in 7 Fällen ein Spektrum zu sehen. Dasselbe war ein kontinuierliches mit einer hellen Linie, deren Lage nicht bestimmt werden konnte, die aber nicht weit von der Linie F des Sonnenspektrums zu liegen schien.

Nachdem der Bielasche Komet jetzt seit 34 Jahren nicht mehr beobachtet ist, läßt sich nur mit geringer Sicherheit ermitteln, wieweit die beiden Köpfe des Kometen, wenn sie überhaupt sich nicht etwa ganz in Sternschnuppen aufgelöst haben, sich am 27. November von dem Punkte ihrer Bahn befanden, an welchem die Erde mit dem Sternschnuppenschwarm zusammentraf. Nach den bis jetzt zuverlässigsten, von Michez berechneten Elementen des Kometen, passierte er im Jahre 1872 am 6. September die Erdbahn, während die Erde erst am 27. November denselben Punkt ihrer Bahn erreichte. Der Komet hat eine Umlaufszeit von ungefähr 6¾ Jahren; als er im Jahre 1879 wieder die Erdbahn erreichte, war die Erde so weit von demselben Punkte ihrer Bahn entfernt, daß sie weder bei ihrem vorherigen noch bei dem nachfolgenden Durchgange durch denselben Punkt noch einen merklichen Teil der Kometenmasse auffangen konnte. Während des letztvergangenen Winters lag die Sache anders. Nach denselben Michezschen Elementen passierte der Komet erst am 26. Januar d. J. den Punkt, an welchem die Erde sich am vorhergehenden 27. November befunden hatte. Wenn demnach die Elemente des Kometen nicht erheblich durch die Einwirkung anderer Planeten geändert sind, so ist die Erde im Jahre 1872 mit einem Teil der Kometenmasse zusammengetroffen, welche dem Kometen nachfolgte, während sie im Jahre 1885 einen dem Kometen vorangehenden Teil der Kometenmasse auffing. Es würde daraus folgen, daß die Sternschnuppenmasse sich nach beiden Seiten des Kometen in wahrscheinlich ziemlich gleichmäßiger Weise ausgebreitet hat; einen näheren Einblick in ihre Verteilung wird man erst erhalten, wenn die Störungen des Kometen seit dem Jahre 1852 sorgfältig berechnet sein werden.

Ein Komet wurde am 1. Dezember von Fabry in Paris, ein zweiter am 3. Dezember von Barnard in Nashville und ein dritter am 26. Dezember von Brooks in Phelps entdeckt. Die beiden ersten waren zur Zeit ihrer Entdeckung ziemlich schwach sichtbar, der dritte heller,

Digitized by Google

etwa wie ein Stern neunter Größe, mit einem Durchmesser von 3 Bogenminuten. Dagegen nahm die Helligkeit des letzteren Kometen, der bereits am 25. November durch sein Perihel gegangen war, rasch ab, während die beiden erstgenannten längere Zeit an Helligkeit zunahmen. Der Komet Fabry wird gegen Ende des April mehr als 400mal, der Komet Barnard in der Mitte des Mai ebenfalls mehr als 400mal so hell sein als am Tage der Entdeckung; beide werden vermutlich dem freien Auge sichtbar werden, ohne gerade imposante Erscheinungen darzubieten. Die Elemente der drei Kometen sind folgende:

	Komet Fabry	Komet Barnard	Komet Brooks
Berechner:	Donner*).	v. Heppenger**)	O. Oppenheim***)
Zeit des Perihels:	1886 6. April	1886 3. Mai	1885 25. November
Länge des Perihels:	163° 0′	187° 57′	297° 44′
Länge des aufsteigenden Knotens:	36° 22′	68° 26′	262° 10′
Neigung der Bahn	82° 32′	81° 24′	42° 26′
Kürzeste Entfernung von der Sonne (mittl. Entf. der Erde v. d. Sonne = 1 gesetzt):	0,641	0,479	1,079

Bezüglich des im vorigen Berichte erwähnten neuen Sternes im Andromedanebel ist nachträglich zu erwähnen, daß er bereits am Abend des 17. August von Professor Ludovic Gully in Rouen gesehen wurde, während er am 16. August noch nicht sichtbar gewesen ist. Der Stern ist stetig schwächer geworden und die Nebelmasse hat ihr früheres Aussehen wieder gewonnen; es ist somit als bewiesen anzusehen, daß die vermeintliche physische Veränderung des Nebels nicht stattgefunden hat, sondern nur durch das helle Strahlen des Sterns die ihm zunächst liegenden Nebelpartien scheinbar verdunkelt wurden. Dagegen ist es aus manchen Gründen wahrscheinlich, daß der plötzlich hell gewordene Stern sich nicht zufällig gegen den Nebel projizierte, sondern zu dem Nebel selbst gehört, der, wie schon früher erwähnt ist, aus einem dicht gedrängten Sternhaufen besteht. Ein gewichtiges Argument für diese Annahme ist von Auwers gegeben, der darauf aufmerksam macht†), daß im Jahre 1860 von ihm in dem Nebel Messier Nr. 80 eine ganz ähnliche Erscheinung beobachtet wurde, wie sie kürzlich im Andromedanebel stattgefunden hat. Auch in dem genannten Nebel und zwar ebenfalls in der Nähe der centralen Verdichtung, leuchtete plötzlich ein Stern siebenter Größe auf, dessen Helligkeit dann rasch abnahm, so daß sie in der Zeit von vier Wochen bis auf die elfte Größe herabgesunken war. Der Nebel Messier 80 muß ebenfalls wie der Andromedanebel als ein dichtgedrängter Sternhaufen angesehen werden, und es ist in der That die Wahrscheinlichkeit außerordentlich gering, daß in der kurzen Zeit von 25 Jahren zweimal ein aufleuchtender Stern sich zufällig gegen einen solchen Sternhaufen projiciert haben sollte; überwiegend größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß beidemal die Erscheinung in dem Sternhaufen selber stattgefunden hat. Dann gewinnt aber auch die Hypothese sehr an Wahrscheinlichkeit, daß die Katastrophe, welche sich uns durch die plötzliche Lichtentwickelung kundgegeben hat, durch den Zusammenstoß zweier Sterne herbeigeführt ist.

Am 13. Dezember wurde wiederum ein bisher unbekannter Stern bemerkt, diesmal nicht in einem Nebel, wohl aber in einer ziemlich sternreichen Gegend des Himmels, im Sternbilde des Orion. J. E. Gore in Beltra, Ballysodare in Irland, fand einen Stern sechster Größe nahe bei dem Stern χ^1Orionis, dessen Helligkeit seitdem successive bis zur achten Größe abgenommen hat. Von den eigentlich neuen Sternen unterscheidet sich dieser durch sein Spektrum, welches kontinuierlich, ohne helle Linien und dem Spektrum des Sterns α Orionis sehr ähnlich ist. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß wir es hier nicht mit einer eigentlichen Nova, sondern mit einem veränderlichen Stern zu thun haben, dessen Lichtwechsel eine große Periode besitzt und dessen Helligkeit zwischen der sechsten Größenklasse bis zur völligen Unsichtbarkeit variiert.

Von dem Schreiber dieses Berichtes ist in der letzten Zeit der Versuch gemacht, die Bahn des Doppelsternes 61 Cygni aus 50jährigen, in Dorpat und Pulkowa angestellten Beobachtungen zu ermitteln*). Die Umlaufszeit des Begleiters ergab sich zu 783 Jahren, die Neigung der Bahnebene gegen eine auf der Gesichtslinie senkrechte Ebene zu 64 Grad, und die Excentricität der elliptischen Bahn zu 0,17. Der Begleiter ist im Jahre 1801 in einem Minimum der Distanz vom Hauptstern gewesen; die Entfernung der Komponenten betrug 15,0 Bogensekunden. Von jener Zeit an bis zum Jahre 2030 wird die Distanz zunehmen und in diesem Jahre den Betrag von 30,8 Bogensekunden erreichen, dann wieder abnehmen bis zu 10,8 Bogensekunden (im Jahre 2224) und im Jahre 2390 ein neues Maximum von 27,6 Bogensekunden erreichen. Da die Entfernung dieses Sternsystems von der Sonne genähert bekannt ist, so lassen sich die wirklichen Dimensionen der Bahn ermitteln und zwar hat sich ergeben, daß die mittlere Entfernung der Komponenten diejenige der Erde von der Sonne etwa 70mal und die des Neptun von der Sonne $2\frac{1}{3}$mal übertrifft. Die Summe der Massen der beiden Sterne wird etwa die Hälfte der Sonnenmasse betragen.

Sehr interessant ist die Auffindung eines Nebelfleckes in der Nähe des Sterns Maja in den Plejaden, welche den Pariser Astronomen Paul und Prosper Henry mit Hilfe der Photographie gelungen ist. Bekanntlich sind die photographischen Platten sehr empfindlich für schwache Lichteindrücke, welche mehr nach dem violetten Ende des Spektrums liegen, und so ist es gekommen, daß der genannte, bisher unbekannte Nebel sich mit ziemlicher Deutlichkeit photographisch abgebildet hat. Seitdem hat O. Struve in Pulkowa den Nebel im Fernrohre mehrfach sehen können, ist aber auch der Ansicht, daß er ihn nicht bemerkt haben würde, wenn er nicht auf seine Existenz durch die Pariser Aufnahme aufmerksam gemacht worden wäre. Nach diesen neueren Erfahrungen ist es sehr wahrscheinlich, daß die Photographie in Zukunft eine weit bedeutendere Rolle bei astronomischen Untersuchungen als in der Vergangenheit spielen wird.

*) Astr. Nachr. Nr. 2716.
**) Astr. Nachr. Nr. 2711
***) Astr. Nachr. Nr. 2710
†) Astr. Nachr. Nr. 2715.

*) Astr. Nachr. Nr. 2708 2709.

Digitized by Google

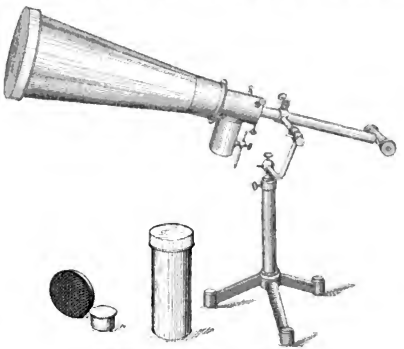
Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Differential-Thermosäule von Karl Freiherr von Beaulieu-Marconnay. Vorstehende Abbildung zeigt in $^1/_6$ natürlicher Größe eine neue, vom Verfasser erfundene Thermosäule, die sich vor den üblichen durch verhältnismäßig sehr große Empfindlichkeit und eine Reihe neuer Details in der mechanischen Konstruktion, welche das Experimentieren damit ungemein erleichtern, auszeichnen dürfte.

Die mechanische Anordnung ist kurz folgende:

Auf einem bronzierten Zinkdreifuß (dies Material wurde gewählt, um Einflüssen auf das Galvanometer vorzubeugen) erhebt sich eine hohle Messingsäule, oben mit Ring und Stellschraube versehen, um ein Heben und Senken in vertikaler Richtung am Stativ zu gestatten. Der in dieser Röhre verstellbare Messingstab trägt oben einen Kopf mit starker Stellschraube, welche die Drehung einer kniförmig gebogenen Messingstange ermöglicht, die also in einer vertikalen Ebene Spielraum hat. Dieses Kniestück trägt nun seinerseits wieder in einem verstellbaren Schraubenkopf einen geraden Stab, der dann endlich in einer Messingklaue das eigentliche Thermoinstrument hält. Dieses vom Verfasser neu konstruierte Universalstativ, das auch unabhängig von der Thermosäule geliefert wird, ist als Hilfsapparat beim Experimentieren sehr empfehlenswert; es gestattet, den von ihm getragenen Gegenstand infolge Einführung des eigentümlichen kniförmigen Zwischenstücks mit seinen zwei Scharnierköpfen selbst unter den höchsten Punkt der feststehenden Grundstativsäule zu bringen; überhaupt variiert die verfügbare Höhe etwa zwischen 8—45 cm über der Tischplatte. In horizontaler Richtung ist ein kreisförmiger Spielraum von etwa 24 cm Durchmesser verfügbar. Ferner können bei geeigneter Einstellung der 3 Scharnier- und Schraubenköpfe von den betreffenden Gliedsäulen des Stativs Kreise beschrieben werden, deren Ebenen unter jeden beliebigen Neigungswinkel zu der vertikalen Stativsäule gelegt werden können.

Die Einrichtung der Thermosäule selbst ist folgende: Sie ist 25elementig, Wismut und Antimon ist als Material gewählt, und zwar sind die Stäbchen von ziemlich starkem Querschnitt genommen, da der Verfasser, im Gegensatz zu manchen Physikern, der Ansicht ist, daß ein Hauptübelstand der gewöhnlichen Thermosäulen für feinere Versuche, wie die Mellonischen zum Beispiel, in dem unverhältnismäßig hohen inneren Widerstand der Elementstäbchen zu suchen ist, und schreibt er die günstigen Wirkungen seiner Säule zum großen Teil dem geringen inneren Widerstande derselben zu. Ein fernerer Unterschied liegt in der Form des Stabbündels, welches hier nicht einfach die Gestalt eines gradgestreckten, viereckigen Prismas hat, sondern rechtwinklig gebogen ist. Zweck dieser Einrichtung ist der, daß das eine, horizontal liegende Ende des Stabbündels den Wärmestrahlen ausgesetzt werden soll, während das zweite, vertikal herabhängende Ende beim Experimentieren in ein, um äußere Strahlung abzuhalten, poliertes Neusilbergefäß taucht, welches mit einer Flüssigkeit von bekannter Temperatur, etwa Oel, Glycerin oder destilliertem Wasser, angefüllt ist. Die ganze Vorrichtung ist sorgfältig durch geschmolzenes Guttapercha von dem polierten Messingmantel isoliert, welcher beim Nichtgebrauch an den zwei Stellen der Thermoenden durch streng passende Kapseln verschlossen wird. Getragen wird das Ganze von einer 24 cm langen, starken Messingstange mit Quergriff unten, welche ihrerseits in der oben erwähnten Halteklaue des Universalstatives ruht. Diese massive Stange hat einerseits den Zweck, als Gegengewicht zu dienen, andererseits aber soll sie während des Experimentierens bei etwaigem Verstellen am Stativ als Handhabe dienen, um dem Körper der Thermosäule selbst mit den warmen Händen ja nicht nahe zu kommen und so die Genauigkeit der Versuchsresultate zu stören. Als Auffäße für das freie, geschwärzte Ende der Elemente wird ein polierter Neusilbertrichter von 300 mm Länge, ein cylindrisches Messingrohr von 180 mm und ein ebensolches von Pappe, 500 mm lang, beigegeben.



Differential-Thermosäule von Beaulieu-Marconnay.

Die Empfindlichkeit des Apparats ist eine überraschende, einerseits infolge des geringen inneren Widerstandes,

Digitized by Google

andererseits durch Anwendung der Flüssigkeit an einem Luftstellenende. Die Temperatur der Flüssigkeit wird natürlich tiefer genommen als die der Wärmequelle. Es muß daher die Wirkung der kälteren Flüssigkeit auf die eine Seite die Wirkung der strahlenden Wärme, auf die andere Seite in Bezug auf den Radclausschlag im Galvanometer verstärken. Man beobachtet nun zunächst den Ausschlag bei bloßer Berührung der Flüssigkeit mit der einen Seite; sodann nimmt man den Deckel von der andern Seite ab und läßt nun die Wärmestrahlung hier addierend zum ersten Ausschlag wirken; schließlich beobachtet man die Wirkung der strahlenden Wärme allein, nach Entfernung des Flüssigkeitsreservoirs. Durch Vergleichung dieser drei Ausschläge ergeben sich zwei Differenzen, zwischen denen man das Mittel nimmt und dies als Resultat des Versuches betrachtet. Die Differential-Thermosäule gibt also durch den dreimaligen Versuch und die Anwendung beider Lufstellenflächen in demselben Sinne die Garantie für weit größere Genauigkeit und Empfindlichkeit als die bisherigen Säulen von gleicher Elementenzahl. Auch erfordert die Anstellung der drei Versuche jedesmal durchaus keine Zeit oder Umstände, da das Aus- und Einschalten des neusilbernen Flüssigkeitsreservoirs durch eine mechanische Vorrichtung sehr einfach gemacht ist.

Dieser Apparat wird genau nach meiner Angabe in äußerst akkurater und eleganter Ausführung von Herrn J. Bischof, Berliner Lehrmittelanstalt, Berlin N., Oranienburgerstraße 75, zum Preise von 130 Mark geliefert.

v. B.-M.

Ueber den Nachweis des Ozons in der atmosphärischen Luft. von Ph. Meidenbach in Pyrbach bei Kaiserslautern. Durch sehr empfindliche Reagentien können wir uns überzeugen, daß die Luft im Freien stets ozonhaltig ist und daß auch die Luft in gut ventilierten Wohnungen, namentlich auf dem Lande, unter günstigen Verhältnissen Spuren ozonisierten Sauerstoffs enthält.

Zum Nachweise geringer Mengen von Ozon sind jedoch die gebräuchlichen sogenannten Ozonometer; Papierstreifen, welche mit Jodkaliumkleister bestrichen sind, nicht besonders zu empfehlen. Gewöhnliches Papier färbt sich durch Bestreichen mit Jodkaliumkleister sofort rot und die Färbung tritt um so intensiver auf, je salzhaltiger der Kleister ist. Selbstverständlich sind solche geröteten Papierstreifen zum Nachweise des Ozons unbrauchbar. Offenbar blieben in dem Papier noch Spuren von Chlor zurück, welches zersetzend auf das Jodkalium wirkt.

Auch die im Handel vorkommende Stärke wird in der Fabrik mit Chlor gebleicht. Auch sie enthält Chlor in einer das Jodkalium zersetzenden Verbindung und ist aus diesem Grunde zur Bereitung des Jodkaliumkleisters nicht zu gebrauchen. Zum Nachweise des Ozons bereitet man sich den Kleister zweckmäßig aus feinem Weizenmehl, oder aus selbst dargestellter Weizen- oder Kartoffelstärke und setzt ihm nicht zu wenig Jodkalium zu. An Stelle der Papierstreifen verwendet man Glasplättchen, auf welchen man einige Tropfen des etwas dünnen Jodkaliumkleisters verteilt. — In hohem Grade empfindlich wird jedoch das Reagens, wenn man dem Jodkaliumkleister (nicht zu wenig) Chlorcalcium ($CaCl_2$) zusetzt. In freier Landluft färbt sich chlorcalciumhaltiger Jodkaliumkleister in 15 bis 20 Minuten schön blau violett, während solcher, welcher kein Calciumchlorid enthält, sich in derselben Zeit fast nicht verändert oder nur eine schwache braune Färbung annimmt. Jedenfalls beruht in diesem Falle die günstige Wirkung des Chlorcalciums auf seiner hygroskopischen Eigenschaft. Das Calciumchlorid wirkt hier nicht etwa chemisch. Es verhält sich zu Kaliumjodid vollkommen indifferent. Um sich davon zu überzeugen, kann man z. B. in einem Reagenzglaschen dünnem Jodkaliumkleister bis beinahe zur Sättigung Calciumchlorid zusetzen, das Glöschen mit einem Korkstopfen gut verschließen und sich überzeugen, daß sich hierbei hier ihre milchweiße Farbe lassen. Die Stärkeprobe beruht hier ihre milchweiße Farbe.

Es sei noch bemerkt, daß man mit dem chlorcalciumhaltigen Jodkaliumkleister an der Luft prachtvolle, unter dem Mikroskope erkennbare Krystalle wahrscheinlich von Jodstärke erhält.

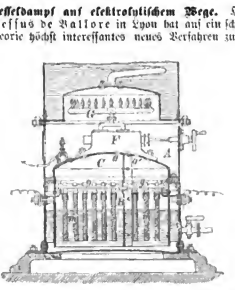
K.

Ein neues galvanisches Element von Dun in Frankfurt a. M., welches sehr wirksam ist, macht neuerdings Aufsehen. Dasselbe besteht aus Zink und Kohle; die Kohle steht in einer Thonzelle, oder ist selbst als hohler Cylinder konstruiert, so daß die Thonzelle entbehrlich wird; im letzteren Fall verringert sich der innere Widerstand erheblich. Sowohl die Kohle als das Zink steht in Kalilauge, resp. die Kohlenzelle ist mit Kalilauge gefüllt. Als depolarisierender Körper ist Kaliumpermanganat gewählt. Damit die Kalilauge nicht durch die Kohlensäure der Luft leidet, gießt man Paraffinöl auf dieselbe, und damit das schwerdiffundierende Kaliumpermanganat sich nicht bloß unten ansetzt, ist die poröse Zelle bis $^2/_3$ mit Kohlenstückchen gefüllt, auf welche Krystalle von Kaliumpermanganat gebracht werden. Das Element hat hohe Spannung bei geringem Widerstand, ist hinlänglich konstant, und was wesentlich ist, es erfährt keine Veränderung im ungeschlossenen Zustande. In dem Glase, in welchem der Zinkcylinder steht, bildet sich Zinkcrystall, welches sehr leicht zum Versinken benutzt werden kann. Alle Versuche, welche mit Bunsenschen und Grovschen Elementen angestellt werden können, lassen sich mit ungefähr ebensoviel Dunschen Elementen machen und dabei entwickeln letztere keinen Geruch. Sie eignen sich deshalb u. a. vorzüglich zum Gebrauch bei Vorlesungen; man kann eine Batterie solcher Elemente immer zusammenstellen lassen; nur von Zeit zu Zeit muß ein Stück Kaliumhydroxyd in das Gefäß und in den Kohlencylinder gegeben werden.

Auch zu elektrischen Schellen in den Häusern sind sie vortrefflich zu benutzen. Schaltet man noch in den Kreis von etwa 4 Elementen, welche zum Zugangsetzen von Hausschellen dienen, ein Glühlicht von 2—4 Kerzenstärke ein, so läßt sich dasselbe durch Bewegung einer Kurbel (auf kürzere oder längere Zeit) zum Leuchten bringen — für Schlafzimmer eine sehr empfehlenswerte Sache, da zufälliges Brennenlassen keinen Unfall erzeugen, sondern nur die Batterie etwas abnutzen kann.

K.

Kesseldampf auf elektrolytischem Wege. H. de Montessus de Ballore in Lyon hat auf ein schon in der Theorie höchst interessantes neues Verfahren zur Er-



zeugung von Kesseldampf Patent genommen, welches in der elektrolytischen Zerlegung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff und der Verbrennung derselben zu gemeinschaftlichem Brennen besteht. Durch eine in beliebiger Entfernung befindliche Elektricitätsquelle wird das in einem Behälter A befindliche Wasser zersetzt. Die Gase werden unter einer Glocke C aufgefangen, welche durch eine Wand B in zwei Kammern geteilt ist, und an der die an den Enden und in der Scheidewand isolierte Leitungsstange g die Elektroden u tragt. Durch Oeffnungen o und o^1 gelangen die Gase in eine gleichfalls geteilte Beutel

Digitized by Google

kammer F mit zwei auf gemeinschaftlicher Spindel sitzenden Ventilen, von denen das für den Wasserstoff bestimmte doppelt so groß ist, als das für den Sauerstoff bestimmte, und strömen darauf in ein Brennerrohr G. Das Verbrennungsprodukt zieht in einer Rohrschlange N durch den Dampfteiſel. P.

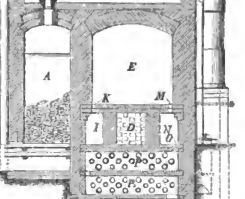
Schnelle Darstellung größerer Mengen von Sauerstoff. In Gasometern aufbewahrtes Sauerstoffgas wird bekanntlich durch fortgesetztes Eindringen von Stickstoff aus der Luft mehr und mehr verunreinigt. Es wurde daher von B. Tacke in Berlin ein in den „Berichten der Deutschen chem. Ges." näher beschriebener Apparat konstruiert, der durch Zersetzen von chlorsaurem Kali Sauerstoff liefert, für lange Zeit anhaltendes Material faßt und bei dem sich die Entwickelungsstärke gut regulieren läßt. Dasselbe hat sich durch eine Reihe von Versuchen bewährt.

Ein horizontal liegendes schmiedeeisernes Rohr a von 1 m Länge und 4 cm lichter Weite ist an dem hinteren

Ende (in der Figur abgebrochen gezeichnet) sorgfältig zugeschweißt; das vordere Ende verengt sich zu einem Schraubengange von 1 cm Weite. Das eiserne Rohr b, von 0,5 cm Weite, durchsetzt etwa 3 cm von dem einen Ende eine gasdicht ihm aufgelötete Scheibe c vom Durchmesser des Rohres a. Den 3 cm langen Stumpf des Rohres b ist ein Schraubengang angeschnitten, der in die Schraubenmutter des Rohres a paßt. Nachdem letzteres mit 700—800 g $KClO_3$ so beschickt ist, daß eine Rinne für den Sauerstoffstrom frei bleibt, wird zwischen den Kopf des Rohres a und die Scheibe c ein Bleiring gelegt und das Rohr b möglichst fest in a eingeschraubt. Der Kopf des Rohres a sowie Scheibe c tragen konzentrische Ringe, in die sich das Blei einpreßt und einen gasdichten Schluß herstellt. Das Rohr b biegt sich etwa 8 cm abwärts und ist mit dem Glasrohre d von ungefähr 0,5 cm lichter Weite dadurch gasdicht verbunden, daß es in die Erweiterung des Rohres d mittels eines durchbohrten Korkes befestigt ist, über den, um jede Diffusion zu verhindern, Quecksilber geschichtet wird. Das Rohr d hat Barometerlänge und mündet unter Quecksilber in eine Glocke, die sich in eine Leitung fortsetzt. Die Glocke enthält über dem Quecksilber etwas Kalilauge, um das entwickelte Gas zu waschen.

Ein Bunsenscher Dreibrenner bringt die Zersetzung des Kaliumchlorats in kurzer Zeit in Gang. Man schreitet mit dem Erhitzen des Rohres von hinten nach dem Kopfende vor. Die Entwickelung läßt sich, da nach Belieben geringere oder größere Mengen Material in Angriff genommen werden können, gut regulieren. Eine einmalige Füllung des Rohres a liefert etwa 200 l Sauerstoff. Ist der ganze Apparat durch eine genügende Menge Sauerstoff stickstoffrei gelegt (was durch vorheriges Evakuieren erleichtert werden kann), so hat man in ihm eine leicht zu erschließende Quelle reinen Sauerstoffs. Wird die Entwickelung unterbrochen, so steigt infolge der Abkühlung im Apparat das Quecksilber im Rohr d bis zu einer gewissen Höhe. Der Stand des Quecksilbers gibt eine stetige Kontrolle für die Dichtigkeit des Apparates. Durch Analysen von Gasproben, die nach längerer Ruhe des Apparates entnommen werden, kann man sich von der Reinheit des entwickelten Sauerstoffs überzeugen. P.

Apparat zur Erzeugung einer Schutzhülle für Eisen und Stahl. Um Gegenstände aus Eisen und Stahl gegen Rost zu schützen, sind zahlreiche Vorschläge gemacht worden. In dieser Hinsicht verdient das Bower-Barffsche Verfahren, welches auf der Erzeugung eines schützenden festen Ueberzuges von Eisenoxyduloxyd auf dem Metall basiert, besondere Beachtung. Um einen solchen Ueberzug hervorzubringen, dient folgende, von Bower eingeführte neue patentierte Ofenkonstruktion. Die in einem Generator A



erzeugten Gase gelangen durch einen Kanal nach der Verbrennungskammer D unterhalb der Kammer E, in welcher die zu behandelnden Gegenstände sich befinden. Die Gasmenge kann durch einen Schieber reguliert werden. Die Kammer D ist mit durchbrochenen Scheidewänden versehen, welche dazu dienen, die Gase innig mit Luft zu vermischen und auch als Accumulatoren der Wärme fungieren. Die Verbrennungsprodukte gelangen weiter durch einen seitlich angeordneten Kanal I und die Oeffnungen D in die Oxydierungskammer E, und erzeugen auf der Oberfläche der darin befindlichen Artikel aus Eisen oder Stahl eine aus magnetischem Oxyd bestehende Schutzhülle. Die Enden der Kammer E sind durch Thüren verschlossen, so daß die Verbrennungsprodukte durch die Oeffnungen M des Bodens abziehen und in den Kanal N gelangen, welcher sie durch Oeffnungen O nach dem Regenerator P führt. Letzterer besteht in einer durch eine horizontale Scheidewand in zwei Teile geteilten Kammer, welche von einer Anzahl Röhren durchzogen ist. An diese geben die Verbrennungsprodukte ihre Hitze ab und streichen dann durch einen Kanal S nach dem Schornstein. Der Eintritt von Luft zur Ermöglichung der Verbrennung in der Kammer D wird durch ein Ventil reguliert. Die durch das Ventil gelangende Luft strömt durch die Röhren in P und wird durch dieselben vorgewärmt, so daß sie hoch erhitzt in die Kammer D eintritt. Um auch Dampf in dem Apparat anwenden zu können, ist das Lufteinlaßventil mit einer perforierten Dampfröhre versehen, welche mit einem Dampfgenerator kommuniziert. P.

Digitized by Google

Litterarische Rundschau.

Albert Günther, Handbuch der Ichthyologie. Uebersetzt von Dr. Gustav von Hayek. Von dem Autor genehmigte deutsche Ausgabe. Wien, Gerolds Sohn. 1886. In 6—7 Lieferungen à 2 *M.*

Jeder Ichthyologe wird diese deutsche Uebersetzung der „Introduction to the Study of Fishes" des bekannten englischen Fischforschers Günther, erschienen zu Edinburgh 1880, mit Freuden begrüßen. Ich benutze die englische Ausgabe seit mehreren Jahren und kann versichern, daß dieses vortreffliche Werk alle Anforderungen erfüllt, die man an ein umfassendes Handbuch der Fischkunde stellen kann. Ohne irgendwo weitschweifig zu werden, gibt es uns gründliche Auskunft über Anatomie, Wachsthum, Variabilität, paläontologische Entwicklung und geographische Verbreitung der Fische. Der größere Teil des Buches behandelt in mustergültiger Weise das System der Fische bis hinunter zu den Gattungen, welche sämtlich genau beschrieben sind. Ueberall ist die Lebensweise und der ökonomische Wert einzelner Arten berücksichtigt. Ein Anhang gibt Fingerzeige für das Sammeln und Konservieren der Fische. Ueber 300 vortreffliche Holzschnitte, welche allerdings in der uns vorliegenden ersten Lieferung der deutschen Ausgabe etwas weniger gut ausgefallen sind, illustrieren den Text. Vermissen wird man nur eine Behandlung der Entwicklungsgeschichte des Eies. Da dieses Handbuch für den Fachmann unentbehrlich ist und es ein ähnliches Werk in Deutschland nicht gibt, kann ich die Uebersetzung nur aufs dringendste empfehlen, zumal der Preis im Verhältnis zu dem des englischen Originals ein sehr niedriger ist.

Oldenburg. Dr. Friedrich Heincke.

Th. Piderit, Mimik und Physiognomik. Zweite neubearbeitete Auflage. Mit 95 photolitographischen Abbildungen. Detmold, Meyersche Hofbuchhandlung. 1886. Preis geb. 7 *M.*

„Das Buch zerfällt in einen mimischen und in einen physiognomischen Teil. In dem ersten wird untersucht, wie und warum durch gewisse Seelenerregungen gewisse Gesichtsmuskeln in Spannung versetzt werden, in dem zweiten wird gezeigt, wie diese vorübergehenden (mimischen) Züge durch häufige Wiederholung zu bleibenden (physiognomischen) Zügen werden."

Nach einem historischen und kritischen Exkurs über die ins Gebiet der Mimik einschlagenden Schriften werden die „Fundamentalsätze" der Mimik entwickelt. Die Seelenthätigkeit ist eine Aneinanderreihung von Vorstellungen, die immer nur, mögen sie konkret oder abstrakt sein, sinnlich wahrnehmbare oder wahrgenommene Verhältnisse umfassen. Wie die Sinneseindrücke selbst, so erwecken auch die Erinnerungsbilder Lust oder Unlust, erregen den Geist und führen zu Muskelbewegungen, um so mehr, je ausgeprägter ihr angenehmer oder unangenehmer Charakter ist und je intensiver und plötzlicher sie auftreten. Und zwar werden nach Piderit vor allem diejenigen Muskeln erregt, welche vom Gehirn aus innerviert werden, am häufigsten diejenigen des Gesichtsorganes, seltener (und später) die des Geschmacksorganes. Dann folgen die Muskeln des Geruchsorganes, nicht diejenigen des Geschmacksorganes. Die ausgelösten Bewegungen haben den Sinn, die Aufnahme der Sinneseindrücke zu begünstigen oder aufzuhalten. Eindrücke des „Gefühls" endlich (Tast-, Temperatureindrücke ꝛc.) wirken besonders auf das Atmungscentrum.

Bei der Erklärung der speciellen mimischen Ausdrucksformen macht sich nun aber der Verfasser unserer Meinung nach seine Aufgabe allzu leicht. Er erläutert z. B., wie beim Schmecken eines süßen oder bitteren Gegenstandes bestimmte Mundstellungen, der süße oder der bittere Zug entstehen. Daraus soll sich ohne weiteres erklären, daß diese Züge nun auch für alle anderen Vorstellungen und Seelenstimmungen, welche als süß oder bitter gemeinsitzlich bezeichnet werden, ausdrucksvoll sind. Es würde nun aber schwer sein, im einzelnen Fall nachzuweisen, daß bei diesen Seelenbewegungen wirkliche Geschmackserinnerungsbilder wachgerufen sind.

Der einzig richtige Weg zur Erkenntnis wäre hier, zu untersuchen, wie im Laufe der Entwicklung des Menschen die Associationen zwischen Wahrnehmungen, Vorstellungen und willkürlichen oder unwillkürlichen Bewegungen sich ausbilden und umändern, sich erweitern oder durch Ausfall von Zwischengliedern vereinfachen. Neben dem Studium der Verhältnisse beim Kind ist auch die Untersuchung der Ausdrucksformen bei verschiedenen Menschenrassen, ja bei Tieren von Wert. Die genauestes Berücksichtigung der anatomischen und physiologischen Verhältnisse des Nervensystems ist geboten. Diesen Weg der mühsamen Forschung betreten zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst Darwins. Man muß es bedauern, daß Piderit in der zweiten Auflage seines Buches über die Forschungen Darwins auf diesem Gebiete mit so großer Geringschätzung spricht, und keinen wesentlichen Nutzen aus denselben zieht, es also auch nicht für nötig erachtet hat, sein Buch und System von Grund aus umzugestalten, resp. zu vertiefen. Piderit bespricht zunächst die Bewegungen und Stellungen des Augapfels. Er unterscheidet nach der Beweglichkeit des Blickes den milden und trägen, den lebhaften, den festen, den sanften, den umherschweifenden, endlich den unstäten Blick, nach seiner Richtung aber den versteckten, den pedantischen, den entzückten Blick. Es folgen Bemerkungen über das Schließen und Oeffnen der Augen, über das rasche Blinzeln und über die Bedeutung der vertikalen und horizontalen Stirnfalten. Gleichzeitiges Vorkommen beider, nach Darwin so charakteristisch für Seelenleid, ist nach ihm Zeichen des Schreckens (Beispiel Laokoon). Anhangsweise werden die Ursachen erörtert, welche Veränderungen im Glanz oder in der Farbe des Auges hervorrufen.

Der Mund und seine Umgebung zeigen entsprechend dem verschiedenen Verhalten gegenüber Geschmacksreizbrücken den bitteren, den süßen, den prüfenden, den verachtenden Zug. Der verbissene Zug sei ausdrucksvoll für körperliche und geistige Anstrengung. Das Offensstehen des Mundes, charakteristisch für gespanntes Aufmerken, erleichtert hierbei nach P. den Zutritt der Schallwellen zum Ohr, während es doch wohl hauptsächlich zur Verminderung der Atmegeräusche dient. Rhythmische Gehörseindrücke sollen die motorischen Centren der Extremitäten im verlängerten Mark erregen und zwar so, daß die Neigung zu rhythmischen Bewegungen der Glieder (Tanzlust) wachgerufen wird.

Oeffnen der Nasenlöcher sei ausdrucksvoll für aufmerksames Riechen, deshalb für erhöhte Aufmerksamkeit überhaupt.

Das Schluchzen wird als eine abgeschwächte Inspirationsbewegung, hervorgerufen durch deprimierende Einwirkungen, aufgefaßt, das Lachen als eine verstärkte Exspirationsbewegung infolge von intensivem Lustgefühl. Der Mund soll beim Weinen nur dadurch vom Mund beim Lachen verschieden sein, daß im ersteren Fall auch noch die Herabzieher der Nasenflügel sich kontrahieren.

Da die physiognomisch bedeutsamen Züge dadurch entstehen, daß häufig wiederholte mimische Züge zuletzt bleibend sich fixieren, so konnten die Hauptergebnisse über Physiognomik bereits im mimischen Teil formuliert werden. Im zweiten Hauptteil werden sie nun weiter ausgeführt und exemplifiziert. Sehr ansprechend ist das einleitende Kapitel (historischer und kritischer Ueberblick). Auch die folgenden Erörterungen über die physiognomischen Züge in

Digitized by Google

den Bildnissen berühmter Männer sind wohl geeignet, Interesse für den Gegenstand zu erwecken.

Freiburg i. B. Prof. Dr. H. Straßer.

Ferdinand Herz, Erinnerungen an Sätze aus der Physik und der Mechanik des Himmels. Leipzig, Veit und Comp. 1884. Preis 12 *M.*

Der Herr Verfasser, großherzogl. hessischer Oberst a. D. hatte, wie er in der Vorrede seines Buches bemerkt, von vornherein nicht die Absicht, eine Theorie der Entstehung unseres Sonnensystems auf Grund der Laplaceschen Hypothese zu geben, er wollte viel mehr seine Bemerkungen bloß auf jene Abteilungen der Physik beschränken, welche mit dem Principe von der Erhaltung der Energie in innigem Zusammenhange stehen. Indem er nun daran ging, die verschiedenen Kräfte der Natur zu klassifizieren und deren Umwandlungen zu untersuchen, stieß er auf Ansichten, welche den seinigen nicht entsprachen; ferner überzeugte er sich, daß über einzelne Erscheinungen oft mehrfache, sich widersprechende Ansichten in Umlauf seien. Hierher rechnet der Verfasser die Theorie der strahlenden Wärme und des Lichtes mit ihrem hypothetischen Weltäther, die verschiedenen Versuche einer mechanischen Erklärung für die Ursache der Gravitation u. a. Diese Untersuchungen führen ihn zum Probleme des Zusammenstoßes zweier Weltkörper, und dieses zur Theorie der Entstehung des Sonnensystems.

Als Ausgangspunkt wird die bekannte Laplacesche Theorie angenommen, derzufolge die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung der Planeten und deren Trabanten aus der die Sonne ursprünglich bis über die Planetenbahnen hinaus umgebenden höchst verdünnten Atmosphäre eine nahe an Gewißheit streifende ist. Unser Verfasser modifiziert jedoch diese Ansicht in sehr erheblicher Weise, indem er annimmt, daß die Materie der Himmelskörper unseres Sonnensystems trotz ihrer einheitlichen Entstehungsweise nicht aus der konzentrisch sich bewegenden Sonnenatmosphäre stamme, sondern ursprünglich einem andern Weltsystem angehört habe, aus welcher durch das Konglomerieren der verschiedenen Massenteile unsere Planeten und deren Monde entstanden. Der Verfasser bestreitet somit den Aufbau dieser Himmelskörper aus der Kondensation anfänglich gasförmiger, später tropfbar flüssiger und erst zuletzt durch Erkaltung an ihrer Oberfläche festgewordener sphärischer Körper. Um ein Urteil über seine Schlüsse zu erleichtern, hat der Verfasser, wo dies anging, numerische Rechnungen angestellt.

Das ganze Werk zerfällt in 15 Abschnitte, von denen die ersten fünf sich auf allgemeine physikalische Fragen beziehen, während die hierauf folgenden neun Kapitel der Betrachtung unseres Weltsystems gewidmet sind.

Ohne auf eine Prüfung der vom Verfasser gewonnenen Rechnungsresultate, welche mit den Beobachtungsdaten zu seiner Zufriedenheit übereinstimmen, näher einzugehen, möchten wir uns hier bloß die Bemerkung erlauben, daß uns die Aufstellung einer detaillierten Hypothese über Vorgänge, von deren näheren Umständen und Bedingungen wir absolut nichts wissen, einigermaßen mißlich erscheint. Allerdings scheint es durchaus unzulässig, der wissenschaftlichen Spekulation, solange sie die sichere Basis der physikalischen Grundgesetze nicht verläßt, ein Halt zuzurufen, jedoch anderseits muß eine jede fruchtbare Hypothese die Möglichkeit einer, wenn auch nur mittelbaren Verifikation gestatten.

Die Anhaltspunkte für eine Hypothese über Bildung des Sonnensystems finden wir in der Uebereinstimmung der irdischen Stoffe mit jenen der Sonnenatmosphäre, in der geringen Neigung der Planetenbahnen gegen die Richtung des Sonnenäquators, ferner der Trabantenbahnen gegen jene der Planeten, in der Gleichheit des Sinnes der Umdrehung dieser Himmelskörper mit jener der Revolution um den Centralkörper. „Eine so außerordentliche Erscheinung ist kein Werk des Zufalls, sondern zeigt eine allgemeine Ursache an, die alle diese Bewegungen bestimmt hat.“ Mit diesen Worten tritt Laplace für die einheitliche Entstehung unseres Sonnensystems ein. Die von diesem Gelehrten in ganz allgemeinen Zügen aufgestellte Ansicht über das Entstehen der Planeten und deren Trabanten scheint denn auch so ziemlich alles in sich zu fassen, was wir über jene uns räumlich und zeitlich so sehr entrückten Vorgänge als einigermaßen begründete Vermutung aufstellen können.

Budapest. Prof. Ang. Heller.

R. Bunsen, Flammenreaktionen. Zweite Auflage. Heidelberg, G. Köster. 1886. Preis 1 *M.*

Die Bunsensche Gaslampe wie das Bunsensche Element sind Fundamentalapparate des Chemikers und Physikers. Bahnbrechend waren seine gasometrischen Methoden, originell und meisterhaft sind auch seine bekannten „Flammenreaktionen“, bei denen die Nachweisung aller möglichen Stoffe mit Hilfe der Gasflamme an Stelle des Lötrohres erzielt wird. Die diese Methode behandelnde Schrift mit einer Demonstrationstabelle liegt nunmehr in zweiter Auflage vor.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

J. Lizar, Anleitung zur Messung und Berechnung der Elemente des Erdmagnetismus. Wien, Selbstverlag. Druck von C. Gerolds Sohn. 1883.

Das Schriftchen ist dazu bestimmt, den Gelehrten, welche sich dem speciellen Studium des Erdmagnetismus zu widmen gedenken und besonders auf Reisen die drei Elemente über augenblicklichen Station zu ermitteln gedenken, als Ratgeber zu dienen. Anweisungen hierzu gibt im allgemeinen jedes Lehrbuch der experimentellen oder der tellurischen Physik, allein damit ist nur wenig geholfen für den Praktiker, da gerade hier der Kautelen und anzubringenden Korrektionen eine besonders große Menge zu berücksichtigen ist. Es wird also gelehrt, die Deklinationen zu beobachten und vom Torsionsfaden zu befreien, alsdann wird die Bestimmung der Horizontalintensität durch Messung der Schwingungsdauer und durch Ablenkungsbeobachtungen gezeigt, wobei natürlich mit Rücksicht auf die Temperaturschwankungen, auf die Erdinduktion u. s. w. zahlreiche Verbesserungen durch Rechnung sich notwendig erweisen. Die später kurz berührte Wildsche Methode der Intensitätsbestimmung vermissen wir übrigens an diesem Orte nur ungern. Die Bestimmung der Totalintensität geschieht bekanntlich am sichersten dadurch, daß einerseits deren horizontale Komponente, andererseits die Neigung der Inklinationsnadel bestimmt wird, und so wird denn schließlich auch dieses letzte Element noch, kaum den aus dem Ummagnetisieren der Nadel entstehenden Fehlern, gründlich in Betracht gezogen. Damit endet die erste Abteilung der Schrift; die zweite hat es mit Verfolgung jener Variationen zu thun, welchen jedes einzelne erdmagnetische Element zeitlich unterworfen ist. Um Deklinationsschwankungen zu registrieren, verfiecht man den oszillierenden Magnetstab mit einem Spiegelchen, und die hier einmündende Theorie ist im wesentlichen dieselbe, wie für die Poggendorffsche Spiegelablesung überhaupt. Die Aenderungen der Horizontalintensität prägen sich am deutlichsten aus in dem von Gauß angegebenen Bifilarmagnetometer, dessen Theorie eingehend auseinandergesetzt wird. Endlich wird auch die Variation der vertikalen Intensitätskomponente vermittelst der sogenannten Lloydschen Wage eruiert, und zum Schluß begegnen wir noch einer gedrängten Beschreibung der Selbstregistratoren, wie sie zuerst in Kew aufgestellt worden sind.

Die mathematische Darstellung des Verfassers, hie und da durch völlig durchgerechnete Zahlenbeispiele unterstützt, ist klar und deutlich; Differentialformeln werden, was uns mit Rücksicht auf den hier doch allein vorauszusetzenden Leserkreis etwas überflüssig vorkommt, stets besonders hergeleitet. Die neuerdings von Töpler der Wissenschaft geschenkten Wägungsmethoden konnte selbstverständlich Herr Lizar noch nicht berühren, wohl aber möchte eine Erwähnung der von Kohlrausch gegen das Princip der

Digitized by Google

reinen Schwingungsbeobachtung geltend gemachten Einwände am Platze gewesen sein.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Ch. Darwin, Der Ausdruck der Gemütsbewegung, übers. von J. V. Carus. Vierte Auflage. Stuttgart, Schweizerbart. 1884. Preis 10 *M.*

Daß dieses für den Zoologen und Psychologen, für den Vater und Schauspieler gleich wichtige Werk Darwins auch in Deutschland großen Anklang gefunden hat, beweisen die in verhältnismäßig kurzer Zeit aufeinander gefolgten vier Auflagen. Das Publikum hat alle Ursache, der Verlagsbuchhandlung und ganz besonders dem vorzüglichen Uebersetzer dankbar zu sein, die es verstanden haben, durch die deutsche Ausgabe von Darwins Werken den großen Dritten unserer Nation vollständig zu eigen zu machen.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

G. Tornier, Der Kampf mit der Nahrung. Ein Beitrag zum Darwinismus. Berlin, Friedländer. 1884. Preis 4 *M.*

Der Darwinismus hat schon wunderliche Blüten geworfen und seltsame Produkte gezeitigt, aber was obiges Buch in seiner 4. Abteilung, welche die Abstammung der höheren Säugetiere behandelt, liefert, hat jedenfalls Anspruch, als das originellste von allen bezeichnet zu werden. Der Mensch stammt vom Bären ab und, wie wir aus einem p. 141 befindlichen Stammbaum ganz leicht ersehen können, auf direktem Wege, nicht erst auf dem lang weiligen Umweg über die Affen. Gründe: erstens der Körperbau, der die Bären befähigt, sich weit vollkommener als die Affen auf den Hinterbeinen zu bewegen, und jedenfalls steht der Fuß des Bären dem des Menschen näher, wie die Hinterhand der Affen". Auch die vorderen Extremitäten der Bären sind nicht so verschieden von denjenigen der Menschen, wie es den Anschein hatte und wor, was G. Jäger einmal darüber sagt, liefe, wird die Ueberzeugung erlangen, daß aus der Bärenspleße sehr wohl eine Menschenhand entstehen konnte. Weiter behauptet unser Verfasser, der Bär sei, wie der Mensch, schwanzlos (der braune Bär, der Lippenbär, der Eisbär, sie alle haben aber äußerliche Schwänze, sie sind zwar nicht lang, aber sie sind doch vorhanden); auch die Lebensweise der Bären soll dafür sprechen, daß sie die Stammeltern des Menschen sind; die ersten Menschen waren Höhlenbewohner, wie die Bären, sie oder wenigstens die meisten von ihnen scheuen das Wasser so wenig, wie die Bären. Auch die paläontologischen Funde sprechen für die nahe Verwandtschaft der Bären und Menschen, denn — die Reste der ersten Menschen sind gemeinsam mit Bärenresten gefunden worden, und der Mensch lebte abwechselnd mit den Tieren in einer Höhle. Weiter spricht die Lebensdauer von Ahn und Enkel für ihre Familienbeziehungen, dann auch, last not least! die beiden gemeinsame Vorliebe für Honig, welche übrigens, wie wir für Tornier zur gelegentlichen Benutzung bemerken wollen, auch von den Hummeln geteilt wird, die außerdem noch haarig sind und brummen. Junge Bären, wenn sie allein gelassen sind, saugen brummend und schmatzend an ihren Tatzen und „nun wissen wir, daß fast alle Kinder, auch die gekittetsten, die Angewohnheit des Daumenlutschens haben, eine Beschäftigung, die sie zuweilen mit lautem Gebrumm begleiten". Die nahen Beziehungen zwischen einem Tanzbär und einer Balletteuse, die beide nach Musik uns liebe Brot tanzen, hat Tornier zu erwähnen vergessen! — Doch genug! Dieser Abschnitt des Buches ist das Resultat einer Verwechslung von Analogien mit Homologien, wie sie großer kaum sein kann. Ein gründliches Studium von O. Schmidts schönem Werkchen „Die Säugetiere in ihrem Verhältnis zur Vorwelt" und besonders des zweiten Abschnitts der allgemeinen Einteilung, der von den Konvergenzerscheinungen handelt, ist dringend zu empfehlen!

Das in den übrigen Abteilungen des Tornierschen Buches, soweit sie mit Tieren und zwar mit dem Kampf derselben um die und mit der Nahrung sich befassen, enthaltene Gute ist nicht neu; aber neu ist, daß die Mimicry oder nachahmende Zuchtwahl ausschließlich das Resultat gleicher Nahrung ist! Einige Druckfehler sind bei der zweiten Auflage auszumerzen: z. B. p. 74 „Fischfleich", p. 110 der Nestfläger „Psittacus" (statt Bittacus) Hageni, p. 144 „Cercoleptes candivolulus" statt caudivolulus u. s. w.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

B. Otto, Schlagwetter und kein Ende der Forschung. Berlin, Julius Springer. 1886. Preis 2 *M.* 40 ₰

Die furchtbaren Grubenkatastrophen des verflossenen Jahres, denen so viele Hunderte von Menschenleben zum Opfer fielen, haben die seit Jahrzehnten von den hervorragendsten Autoritäten im Bergwesen eingehend studierte Frage der Schlagwetter und der Verhütung ihrer Explosion neuerdings in den Vordergrund der Forschung und Beobachtung gedrängt. Der Verfasser hat in der vorliegenden höchst zeitgemäßen Schrift eine kritische Darstellung des gegenwärtigen Standes des so wichtigen Schlagwetterproblems gegeben und hierbei die Ergebnisse der Beratungen der in den verschiedenen Staaten Europas behufs Studium dieser Frage eingesetzten Schlagwetterkommissionen eingehender berücksichtigt, als dies bisher in ähnlichen Schriften geschehen. Die letzten Kapitel des Werkchens behandeln in gemeinverständlicher, jedoch höchst sachgemäßer Form den Einfluß der beim Bergbau in Betracht zu ziehenden Faktoren, als Ventilation, Abbauweise, Beleuchtung, Schichtarbeit, Kohlenstaub, Verhalten des Grubenpersonals etc., auf die Schlagwettergefahr und enthalten viele treffliche und neue Winke zur Verhütung von Explosionen, von denen insbesondere der Vorschlag des Einpressens von Ventilationsluft an Stelle des üblichen Aussaugens sehr beachtenswert erscheint. Die vorliegende Arbeit zeugt nicht nur von gründlichem und umfassendem Studium dieser wichtigen Frage, sondern auch von den reichen praktischen Erfahrungen des Autors, und wird jeder Bergmann aus dem Werke Belehrung und Anregung schöpfen können.

Mähr. Ostrau. Prof. Alois Schwartz.

Fr. Kaulen, Assyrien und Babylonien nach den neuesten Entdeckungen. Dritte, abermals erweiterte Auflage. Mit Titelbild, 78 in den Text gedruckten Holzschnitten, 6 Tonbildern, einer Inschrifttafel und zwei Karten. Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. 1885. Preis 4 *M.*

Eine eingehendere und zugleich umfassende, jedermann verständliche Darstellung der großen Arbeiten und Entdeckungen auf dem Boden des Euphratlandes, die eine eigene Wissenschaft geschaffen und die der alten Geschichte so wesentlich bereichert haben, ist eine sehr erwünschte Gabe für weite, wißbegierige Leserkreise. Unserem Buche müssen wir zudem große Klarheit der Darstellung und eine vorzügliche Disposition nachrühmen. Es gibt zuerst eine Schilderung der Landschaften, um die es sich handelt, dann eine genaue Geschichte aller Erforschungsarbeiten, eine sehr instruktive Darstellung der Entzifferung der Keilschrift, in welcher deren Charakter dem Leser in induktiver Weise vorgeführt wird, und schließt dann an eine Anthologie entzifferter Texte die Uebersicht jener Geschichtsrekonstruktionen, zu welchen diese neuentdeckten Quellen geführt haben. Höchst wertvoll wird auch dem Fachmanne das angehängte, wie es scheint, sehr vollständige Verzeichnis der riesig angewachsenen assyriologischen Litteratur sein, während die zweckmäßig ausgewählten Abbildungen sehr viel zur Veranschaulichung nicht bloß der eigentümlichen Quellen, sondern auch der gesamten Kulturverhältnisse in einem der wichtigsten Kulturcentren der Erde beitragen. Wenn es dem Autor vollständig gelungen ist, die ganze Bedeutung des Gegenstandes dem Leser klar zu machen, so ist es vielleicht gerade die Hauptendenz des Buches, für welche es uns weniger glücklich einzutreten scheint. Daß sich den Inhalt der biblischen Berichte niemand „aus den Fingern ge-

Digitized by Google

sogen", das ist heutzutage eine allgemein anerkannte Thatsache. Er ist, daran zweifelt niemand mehr, historisch in seiner Art. Während er die natürlich lückenhaften Ergebnisse jener Ausgrabungsforschungen noch immer vielfach ergänzt, wird er andererseits von ihnen vervollständigt und — wir wollen zugestehen, soweit es sich um wirkliche Geschichte handelt, nur in untergeordneten Dingen — berichtigt. Das ist im wesentlichen das Verhältnis, wie es sich gerade aus Kaulens Darstellung selbst ergibt, und dieses ist gewiß für politische, Kultur- und Religionsgeschichte ein außerordentlich befruchtendes; daß aber dadurch „der geoffenbarten Religion neuer Glanz verliehen" worden sei (S. 221), ist uns fast ebenso unfaßbar, wie daß die frühe Ausbildung der Astronomie bei den Babyloniern „ein Rest der großartigen Kenntnisse" sein soll, „welche der Mensch am Anfange seines Daseins auf Erden besaß" (S. 193). Von diesem Standpunkte aus dürfte eine richtige Würdigung der assyrisch-babylonischen Litteraturschätze nicht leicht sein; desto anerkennenswerter aber ist der positive Teil des vom Verfasser Gebotenen.

Leitmeritz. Julius Lippert.

Aurel Krause, die Tlinkit-Indianer. Ergebnisse einer Reise nach der Nordwestküste von Amerika und der Beringsstraße, ausgeführt im Auftrage der Bremer geographischen Gesellschaft in den Jahren 1880—81 durch die Doktoren Arthur und Aurel Krause. Mit 1 Karte, 4 Tafeln und 32 Illustrationen. Jena, H. Costenobel. 1886. Preis 11 *M.*

Es ist eine der erfreulichsten Erscheinungen unserer Zeit, daß sie nicht mehr mit hochmütiger Verachtung auf die auf den niedersten Stufen der Civilisation stehenden Völkerstämme herabsieht und sie nicht mehr gleichmütig dem Untergang bei der Berührung mit der übermächtigen Civilisation überläßt, sondern aufs eifrigste bemüht ist, ihre Sitten und Eigentümlichkeiten zu studieren und aus diesen Schlüsse zu ziehen auf die Entwickelung des Menschengeschlechtes im allgemeinen. Rüstige Besuche und Messungen, wenn auch noch so genau, genügen dazu nicht; es bedarf längeren Aufenthaltes, Vertrautheit mit der Sprache und den Menschen, um ein wirklich brauchbares Resultat zu erzielen. Zum Glück werden neuerdings die wissenschaftlich gebildeten Reisenden immer häufiger, welche anstatt flüchtige Heptouren um die Welt zu machen, sich irgendwo bei einem interessanten Volksstamme für längere Zeit niederlassen und so in die Lage kommen, uns authentische Nachrichten über denselben zu liefern.

So haben die Gebrüder Krause im Auftrag der rührigen geographischen Gesellschaft in Bremen den Winter 1881 auf 1882 — die Herbstmonate gingen infolge der mangelhaften Verbindung zwischen San Francisco und Alaska leider verloren — bei den Tlinkit-Indianern, dem nordwestlichsten Indianerstamme und unmittelbaren Grenznachbar der Innuit-Eskimo, zugebracht und zwar hauptsächlich auf der Handelsstation Tschilkat im Gebiete des Tschilkat Stammes. Dank der Hilfe einer an den Händler verheirateten Indianerin, welche, in der Missionsschule erzogen, fertig englisch sprach und Land und Leute genau kannte, konnten sie ziemlich rasch die eigentümliche Sprache, die ja nach Buschmann einen ganz besonderen Sprachtypus darstellt, erlernen, ein ausgedehntes Wörterverzeichnis anlegen, die Gebräuche studieren und eine Menge Mythen und Sagen sammeln, in denen Zelch, der Rabe, der Schutzpatron und Civilisator des Stammes, und Kanuk, der Wolf, der schon vor Zelch existierte und noch mächtiger als dieser ist, die Hauptrolle spielen; auch die Scooter spielt darin mit und der Nordkaper (Orca), der stets als eine dem Menschen feindliche Gestalt erscheint. Auch über das Treiben der Schamanen, hier Ichta genannt, und die religiösen Vorstellungen der Tlinkit wurden interessante Aufschlüsse erhalten; die Macht dieser Schamanen, die ihr Haar nie scheeren dürfen, ist durch die Missionäre nur noch wenig gebrochen; Nutzen haben diese überhaupt noch wenig gestiftet, wenn auch zahlreiche Indianer äußerlich bekehrt sind. Der dornerte Eifer, mit welchem die Missionäre auf der Sabbathheiligung, selbst in der Hauptfischzeit, wo jede Stunde ausgenützt werden muß, bestanden, hat vielfach die Resultate langjähriger Arbeit wieder zerstört und im allgemeinen hat das Christentum die schädlichen Folgen des Verkehrs mit den Weißen nicht ausgleichen können. Nur die Herenprozesse, die sonst nach jedem Todesfall eines freien Mannes unvermeidlich waren, werden von den amerikanischen Behörden wenigstens in ihrem Machtbereiche nicht mehr geduldet.

Dem Lande selbst stellt Krause, wenn nicht etwa besonders bedeutende Goldfunde gemacht werden, keine besondere Entwickelung in Aussicht; es bietet nur Holz und Fische, und auch diese Schätze werden bei dem kurzsichtigen Raubbausystem der Amerikaner nicht allzulang vorhalten, so wenig wie die Seekuh und die Seeotter, welche einst die Russen in diese Gegenden lockten.

Schwanheim a. M. Dr. W. Lobell.

Ernst Bornhöft, Der Greifswalder Bodden, seine Morphologie, geologische Zusammensetzung und Entwickelungsgeschichte. Greifswald, Julius Abel. 1885.

Diese verdienstliche Inauguraldissertation bildet zugleich das zweite Heft der von der Greifswalder geographischen Gesellschaft herausgegebenen „Beiträge zur Landeskunde von Vorpommern und Rügen". Die Fortschritte der physikalischen Erdkunde vollziehen sich meistlich in einem doppelten Sinne: die mathematische Theorie, unterstützt durch das Experiment, bringt Klarheit in das Spiel der an der Erdoberfläche und im Innern der Erdrinde thätigen Kräfte, und die lokale Einzelforschung hat die Aufgabe, das Material zur praktischen Erprobung der allgemeinen Lehren zu liefern. Für diesen letzteren Zweck liefert die Bornhöftsche Schrift einen schätzbaren Beitrag; sie ist unter G. Credners Auspizien gearbeitet und weist auch, wenn schon natürlich in kleineren Verhältnissen, die Vorzüge auf, welche Credners Monographie der Deltas zu einer so erfreulichen Leistung machen. Unter dem „Greifswalder Bodden" versteht man jenen Teil der Ostsee, welcher von der Nordküste Usedoms, einem Teil der Küste Vorpommerns und dem südlichen Gestade Rügens eingesäumt und vom offenen Meere durch eine das Inselchen Oie in sich aufnehmende Linie abgegrenzt wird. Der Verfasser schildert zunächst eingehend die topographischen Verhältnisse seines Gebiets, erörtert die geognostische Zusammensetzung des großenteils aus bituminösen Sanden und Thonen bestehenden Bodens und verweilt länger bei den erratischen Gebilden und bei den Versteinerungen, welch letztere nicht eben häufig sind. Diesen Teil seiner Untersuchung nennt der Verfasser den „morphologischen"; Referent hat schon in seiner „Geophysik" (2. Bd., S. 613 ff.) darauf hingewiesen, daß man doch besser für dieses rein beschreibende Element, welches zunächst auf alle Kausalerklärung verzichtet, die Bezeichnung „morphographisch" verwenden und die wirkliche Morphologie schärfer bestimmen sollte. So gehört ihr in der uns vorliegenden Arbeit zuerst der dritte Abschnitt an, welcher die Einwirkungen der Luftero sion, der Wellen und Strömungen auf die Lage der Scheidelinie zwischen Fest und Flüssig, sowie auf die Gestaltung der Küste selbst untersucht; es zeigt sich, daß nur an sehr wenigen Punkten ein Landzuwachs, an sämtlichen Steilküsten und Strandmooren dagegen ein um so kräftigeres Vordringen des Wassers konstatiert werden kann. Die geschichtlichen Dokumente, welche beiläufig allfallsiger Gestaltsveränderungen zu Rate zu ziehen sind, geben nur ziemlich dürftigen Aufschluß, doch ergibt sich wenigstens für die Eilande Die und Ruden mancher Anhaltspunkt, so z. B. für letzteres ein Landverlust im Norden, eine Verlängerung im Süden. Die Sturmflut von 1872 hinterließ allenthalben greifbare Spuren ihres Wütens. Die geologischen Befunde sprechen im Verein mit den Tiefenlotungen — eine schöne Isohypsenkarte ist beigegeben — dafür, daß das Becken des Greifswalder

Digitized by Google

Bodens schon während der ganzen Alluvialzeit gegen die eigentliche Ostsee durch eine submarine Barre abgeschlossen war, und daß das gegenwärtige, ziemlich unregelmäßige Bodenrelief hauptsächlich der Thätigkeit des fließenden Wassers seine Modellierung verdankt. — Es wäre zu wünschen, daß der neu erwachte Eifer für deutsche Landeskunde uns recht viele ähnliche Charakteristiken einzelner Territorien brächte. Erwünscht wäre nur manchem Leser, so z. B. dem Berichterstatter, ein kleiner sprachlicher Exkurs auf die Bedeutung des Wortes „Boden"; die niederdeutsche Ufterminologie ist eine so vielseitige, daß der Binnenländer ohne sachmännische Hilfe sich nicht leicht in ihr zurechtfindet.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

W. Preyer, Die Erklärung des Gedankenlesens nebst Beschreibung eines neuen Verfahrens zum Nachweise unwillkürlicher Bewegungen. Leipzig, Griebens Verlag (L. Fernau). 1886. Preis 2 *M.*

„Die Erklärung des gewöhnlichen Gedankenlesens" versucht der Verfasser in dem ersten Abschnitt in ebenso einfacher als plausibler Weise. Es handelt sich einfach um das Aufmerken auf die unwillkürlichen Bewegungen. Denn das, „was gewöhnlich Gedankenlesen genannt wird, ist in der That nur eine Art der durch Berührung erzielbaren Verständigung zweier Individuen".

Der weite Abschnitt handelt von einem neuen Verfahren zur „Erfennung und Registrierung unwillkürlicher Bewegungen". Dieses Verfahren, mittels eines sehr sensiblen Apparates jede, selbst die geringste, unwillkürliche Bewegung zu konstatieren, scheint uns ebenso sinnreich als praktisch, vor allem aber höchst einfach und leicht ausführbar. Die beigegebenen Figuren zeigen, wie leicht und sicher der Apparat, der nach Preyers Angabe hergestellt ist, arbeitet. Auch das Erraten gedachter Zahlen, Buchstaben, Figuren und Melodien beruht wieder (3) darauf, daß der Gedankenleser genau auf die unwillkürlichen Bewegungen achtet; wenn er dem Drucke der Hand folgt, wird er leicht das Gedachte richtig niederschreiben. Der letzte Abschnitt (4) unterzieht eine in der Revue phil. Nr. 12, Paris 1884, p. 669—671 von Professor Richet ausgesprochene und verfochtene Meinung, daß eine unmittelbare Gedankenübertragung, also ohne Berührung, möglich sei, einer scharfen, erfolgreichen Kritik. Die „psychische Strahlung" erweist sich als eine unhaltbare Hypothese.

Das ist in Kürze der Inhalt des höchst interessanten, gut und spannend geschriebenen Werkchens, auf das wir nicht verfehlen wollen aufmerksam zu machen.

Frankfurt a. M. Dr. Gotthold.

J. Kienitz-Gerloff, Botanik für Landwirte zum Gebrauche an landwirtschaftlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte. Mit 532 Textabbildungen und einer Farbendrucktafel. Berlin, Paul Parey. 1886. Preis 12 *M.*

Das vom Verfasser der Oeffentlichkeit übergebene Lehrbuch der Botanik steht vollkommen auf der Höhe der Wissenschaft. Es gibt den Zöglingen der landwirtschaftlichen Lehranstalten und den theoretisch und praktisch gebildeten Oekonomen über alle Lebensprozesse und sonstigen Verhältnisse der Pflanzen Auskunft; demgemäß ist der Pflanzenphysiologie der größte Raum gewidmet, ebenso sind Anatomie und Morphologie dem Zwecke entsprechend erschöpfend behandelt und in dem systematischen Teile sind die wichtigsten Kulturpflanzen aufgeführt; auch die Pflanzenkrankheiten, besonders jene durch pflanzliche Parasiten hervorgerufenen, sind nicht übersehen, obwohl wir eine genauere Besprechung der Ursachen, welche die verschiedenen Arten von Baumfäule z. B. hervorbringen, etwas eingehender hätten bearbeitet wissen wollen. Desgleichen erscheinen uns die verschiedenen Verdlungsarten und Vermehrungsformen auf ungeschlechtlichem Wege viel zu kurz behandelt, sowie Verfasser es auch übersah, die künstliche Befruchtung zur Erzeugung neuer Bastarde und Blendlinge ausführlich zu besprechen, obwohl diese Manipulation nicht nur sehr anziehend, sondern sogar zur Erzielung neuer Obstsorten, Gehölz- und Zierpflanzen ꝛc. für den Landwirt von der größten Bedeutung ist. Das vollständig auf dem Standpunkt der Darwinschen Entwickelungstheorie stehende Lehrbuch der Botanik behandelt in leicht faßlicher, anschaulicher und fesselnder Form den Stoff; doch dünkt es uns, daß auf neue, noch nicht ausgemachte und erwiesene Theorieen etwas viel Raum verwendet wurde, so z. B. gerade auf das Wachstum der organisierten Gebilde durch Apposition. Diese neu aufgestellte Theorie wurde seiner Zeit von Professor von Nägeli entschieden zurückgewiesen und nach den Untersuchungen des Referenten beruhen die Angaben über die korrodierten Stärkekörner, respektive die daraus gezogenen Theorieen auf falschen Beobachtungen von seiten Schimpers, wie in einer eigenen Abhandlung vom Referenten in einiger Zeit bewiesen werden wird. — Wir zweifeln aber durchaus nicht, daß das Lehrbuch den durchbildeten Praktikern und den Schülern unter der Leitung eines guten Lehrers von größtem Nutzen sein wird. Die Abbildungen sind sehr instruktiv und sauber und machen das Werk zu einem sehr reich illustrierten.

München. Docent Dr. J. E. Weiß.

Karl Ruß, Vögel der Heimat. Unsere Vogelwelt in Lebensbildern. 1. Lieferung. Vollständig in circa 16 Lieferungen mit 120 Abbildungen in Farbendruck. Leipzig, G. Freytag. 1886. Preis à Lieferung 1 *M.*

Dieses Werk, von dem uns die erste Lieferung vorliegt, soll eine durchaus zuverlässige, in allen Angaben sichhaltige naturgeschichtliche Darstellung der heimischen Vögel geben, welche hauptsächlich für das große gebildete Publikum bestimmt, doch auch für den Ornithologen von Wert sein soll. Diese Aufgabe zu lösen, ist der Verfasser wie wenige befähigt, denn neben einer umfassenden Kenntnis und einem reichen Schatz eigener Erfahrung auf diesem Gebiete besitzt er die Gabe, den Leser durch eine lebendige, fesselnde Darstellung für seinen Stoff zu erwärmen.

In der vorliegenden Lieferung hat der Verfasser seine alte Meisterschaft bewährt. Er gibt uns zunächst in allgemeinen Umrissen eine treue Schilderung des Vogellebens und geht dann zur Charakteristerung der Sänger über, von denen er die Nachtigall, den Sprosser, das Rotkehlchen, das Blaukehlchen und das Rotschwänzchen bespricht.

Der Lieferung sind drei Farbendrucktafeln beigegeben, welche in Bezug auf Naturtreue und technische Ausführung nichts zu wünschen übrig lassen.

Wir werden später, wenn erst mehr Lieferungen erschienen sind, auf das Werk zurückkommen.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

Ernst Schmidt, Anleitung zur qualitativen Analyse. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Halle a. S., Tausch & Große. 1885. Preis kart. 2 *M.*

Diese kurze, rasch in zweiter Auflage erschienene, ursprünglich zum Gebrauche im pharmazeutisch-chemischen Laboratorium zu Marburg bearbeitete Anleitung gibt eine übersichtliche und praktische systematische Zusammenstellung der üblichen allgemeinen qualitativen chemischen Untersuchungsmethoden in zwei Abteilungen, deren erste über das Verhalten der wichtigeren Basen und Säuren gegen Agentien überhaupt orientiert, während die weite die Methode der qualitativen Analyse darlegt. Die tabellarische Verzeichnung der wichtigsten Reaktionen und Trennungen ist zweckmäßig eingelegt und so wird der knapp gefaßte, sorgfältig ausgewählte Inhalt des Büchleins dem Lehrenden wie dem Lernenden zur Einführung in die analytische Chemie gewiß angenehm und nützlich sein.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Digitized by Google

Bibliographie.

Bericht vom Monat April 1886.

Allgemeines. Biographien.

Dühring, E. und U., Neue Grundgesetze zur rationellen Physik und Chemie. 2. Folge. Leipzig. Fues's Verlag. M. 4.
Krümmel, O., Der Ozean. Eine Einführung in die allgemeine Meereskunde. Leipzig. G. Freytag. M. 1.
Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1885. 3. Heft. Nr. 1133—1112. Red.: J. H. Graf. Bern. Huber & Co. M. 1. 80.
Schriften d. naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 6. Bd. 3. Heft. Leipzig. Wilh. Engelmann. M. 12.
Umschau, naturwissenschaftlich-technische. Hrsg. von Th. Schwartze. 2. Jahrg. 1885/86. 13. Heft. Jena. Fr. Mauke's Vrlg. Viertelj. M. 3.
Verhandlungen d. naturhistorischen Vereines der preußischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück. Hrsg. von Ph. Bertkau. 42. Jahrg. Bonn, Max Cohen & Sohn. M. 9.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Berghaus' physikalischer Atlas. Neu bearb. von H. Berghaus. 1. Lfg. Gotha. Justus Perthes. M. 3.
Déri, M., Die Wechselströme und ihre Rolle in der Elektrotechnik. Vortrag. Wien. Hugo Engel. M. —. 30.
Eder, J. M., Die Moment-Photographie in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft. 2. Aufl. Halle, Wilh. Knapp. In Karton M. 21.
Hachenburger, F. Ritter v., Ueber Geschiebebewegung und Eintiefung fließender Gewässer. Leipzig. Wilh. Engelmann. M. 12.
Jahrbuch des königl. sächs. meteorologischen Institutes 1884. II. Jahrg. Chemnitz. Martin Bülz. M. 10.
Kittler, E., Handbuch der Elektrotechnik. I. Bd. 2. Hälfte. Stuttgart, Ferdinand Enke. M. 10.
Nald, R. O., Licht und Schwere oder die Zurückführung der Licht- und Wärmeerscheinungen auf die allgemeine Schwere. Berlin, Polytechnische Buchh., A. Seydel. M. 1. 50.
Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Hrsg. von H. C. Vogel. Nr. 20. (5. Bd.) Inhalt: Bestimmung der Wellenlängen von 300 Linien im Sonnenspectrum von G. Müller u. P. Kempf. Leipzig. Wilh. Engelmann. M. 12.
Schreyer, O., Erdmagnetische Beobachtungen im Königreich Sachsen. Freiberg. J. G. Engelhardt'sche Buchh. M. 1. 60.
Stein, S. Th., Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 4. Heft. Die Photographie im Dienste der Astronomie, Meteorologie u. Physik. Halle, Wilhelm Knapp. M. 5.

Astronomie.

Buszczynski, B., Ueber d. Bahnen der am 11. Dez. 1852 u. am 3. Dez. 1861 in Deutschland beobachteten hellen Meteore. Halle, H. W. Schmidt's Verlagsbuchh. M. —. 80.

Chemie.

Bolley, P. A., Handbuch der chemischen Technologie. Fortgesetzt von K. Birnbaum. 7. Bd. Die Metallurgie. 7. Lfg. Spezieller Theil der Metallgewinnung. Silber u. Gold. Von C. Stölzel. Braunschweig. Friedr. Vieweg & Sohn. M. 8.
Chemiker, der, u. Drogist. Haupt-Organ für Chemiker, Drogisten, Gewerbetreibende zc. Hrsg. v. H. Krätzer. 1. Jahrg. 1885/86. Nr. 14. Leipzig. Gustav Klötzsch. Vierteljährl. M. 3.
Chemikerzeitung, deutsche. Hrsg. v. Breslauer. 1. Jahrg. 1886. Nr. 14. Berlin. Eugen Grosser. Vierteljährl. M. 3.
Encyklopädie d. Naturwissenschaften. 2. Abth. 36. Lfg. Inh.: Handwörterbuch der Chemie. 17. Lieferung. Breslau, Eduard Trewendt. Subscriptions-Preis M. 3.
Krobatin, A. Ritter v., Lehrbuch d. Chemie f. d. k. k. Cadettenschulen. Wien, L. W. Seidel & Sohn. Geb. M. 3. 20.
Repertorium der analytischen Chemie f. Handel, Gewerbe u. öffentliche Gesundheitspflege. Jahrg. 1886. Nr. 14. Hamburg. Leopold Voß. Vierteljährl. M. 4. 50.
Rasenfeld, M., Leitfaden für den ersten Unterricht in der unorganischen Chemie, auf rein experimenteller Grundlage. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsh. M. 2. 20; Einband M. —. 35.
Schultz, G., Die Chemie d. Steinkohlentheers. 2. Aufl. 1. Bd. Die Rohmaterialien. 1. Lfg. Braunschweig. Friedr. Vieweg & Sohn. M. 6.
Wöhler's Grundriß der organischen Chemie von R. Fittig. 11. Auflage. 1. Hälfte. Leipzig. Duncker & Humblot. M. 6. 80.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Böckh, J., Die kgl. ungarische geologische Anstalt u. deren Ausstellungsobjecte. Budapest, Friedr. Kilián's kgl. ung. Univbuchh. M. 1.
Geinitz, F. E., Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. VIII. Ueber einige seltenere Sedimentärgeschiebe Mecklenburgs. Güstrow, Opitz & Co. M. 1.
Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 36. Bd. Jahrgang 1886. (4 Hefte.) 1. Heft. Wien, Alfred Hölder. pro kplt. M. 16.
Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin f. d. J. 1884. Berlin, Simon Schropp'sche Hoflandkartenh. Kart. M. 20.
Klebs, R., Das Tertiär v. Heilsberg in Ostpreußen. Königsberg i. Pr., Hübner & Matz. M. 2.
Koch, F. E., Die Ringicula d. norddeutschen Tertiär, e. paläontologische Studie. Güstrow, Opitz & Co. M. 1. 50.
Kraß, M., und H. **Landois**, Der Mensch u. die drei Reiche d. Natur. 3. Theil. Das Mineralreich. 3. Aufl. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsh. M. 1. 40; Einband M. —. 25.
Mojsisovics v. Mojsvár, E., Arktische Triasfaunen. Beiträge zur paläontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Triasprovinz. Unter Mitwirkung von A. Bittner und F. Teller. St. Petersburg, Leipzig, Voß' Sort. M. 11.
Schmidt, F., Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. 3. Abth. Illaniden v. G. Holm. St. Petersburg. Leipzig. Voß' Sort. M. 11.
Stuckenberg, A., Materialien zur Kenntniß der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens. St. Petersburg, Leipzig, Voß' Sort. M. 1. 50.

Botanik.

Bericht, 9., des botanischen Vereines in Landshut über die Vereinsjahre 1884—1885. Landshut, J. Thomann'sche Buchh. M. 3.
Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 3. Band. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 15.
Janka, V. de, Amaryllideae, Dioscoreae et Liliaceae europaeae. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 3.
Karsten, G., Ueber d. Anlage seitlicher Organe bei d. Pflanzen. Leipzig. Wilh. Engelmann. M. 4.
Masters, M. T., Pflanzen-Teratologie. Eine Aufzählung der hauptsächlichsten Abweichungen vom gewöhnlichen Bau der Pflanzen. In's Deutsche übertragen v. U. Dammer. Leipzig. H. Häßel. M. 16.
Rabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. 2. Abth. Pilze v. G. Winter. 22. Lfg. Leipzig. E. Kummer. M. 2. 40.
Straub, E., Blütenkalender der wichtigsten von den Bienen beflogenen Pflanzen. 2. Aufl. Schw. Gmünd, Herm. Schmoldt. M. —. 30.
Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Hrsg. von W. Pfeffer. 2. Bd. 1. Heft. Leipzig. Wilh. Engelmann. M. 1.
Wagner, R., Flora des Löbauerberges nebst Vorarbeiten zu einer Flora der Umgegend v. Löbau. Löbau i. S., Emil Oliva's Buchh. M. 2.
Wönig, F., Die Pflanzen im alten Aegypten, ihre Heimat, Geschichte, Kultur u. ihre mannigfache Verwendung im socialen Leben, in Kultus, Sitten, Gebräuchen, Medizin u. Kunst. Leipzig. Wilh. Friedrich. M. 12.
Wurm, F., Anleiten f. Schüler-Herbarien. 3. Aufl. Von A. Schmidt. Böhm.-Leipa, Johann Künstner. M. —. 65.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. Hrsg. v. C. Claus. 6. Bd. 3. Heft. Wien, Alfred Hölder. M. 18.
Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. Red.: J. Ranke und N. Rüdinger. 7. Bd. 1. Heft. München, Literarisch-artistische Anstalt. pro kplt. M. 24.
Claus, C., Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von Branchipus u. Artemia nebst vergleichenden Bemerkungen über andere Phyllopoden. Wien, Alfred Hölder. M. 20.
Encyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 46. Lfg. Inh.: Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. 7. Liefrg. Breslau, Ed. Trewendt. Subscriptions-Preis M. 3.
Grünhagen, A., Lehrbuch der Physiologie. Begründet v. R. Wagner, fortgeführt von O. Funke, neu bearb. von A. G. 7. Aufl. 9. Liefrg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.
Helmholtz, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. 2. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.
Hensel, J., Das Leben. Seine Grundlagen und die Mittel zu seiner Erhaltung. I. Die Fortdauer der Urzeugung. Christiania, Huseby & Co. M. 15.
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft nebst Nachrichtsblatt. Red. v. W. Kobelt. 13. Jahrg. 1886. 1. Heft. Frankfurt a. M., Moritz Diesterweg. pro kplt. M. 21.
Jahrbücher, zoologische. Zeitschrift f. Systematik, Geographie u. Biologie der Thiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. 1. Bd. 1. Heft. Jena, Gustav Fischer. M. 9.
Jahresbericht, zoologischer, für 1884. Hrsg. v. d. zoologischen Station zu Neapel. 1. Abth. Allgemeines bis Bryozoa. Red. v. P. Mayer u. W. Giesbrecht. Berlin. R. Friedländer & Sohn. M. 10.
Kuhn, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2. Ausg. 4. Abth. Heidelberg, Carl Winter's Univ.-Buchh. M. 4.
Ruß, K., Vögel der Heimat. Unsere Vogelwelt in Lebensbildern. 1. Lfg. Leipzig, G. Freytag. M. 1.
Vogt, C., u. E. Yung, Lehrbuch d. praktischen vergleichenden Anatomie. 5. u. 6. Lfg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. à M. 2.
Wiedersheim, R., Das Respirations-System der Chamäleoniden. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr. M. 3.
Zeitschrift f. Ethnologie. Red.: A. Bastian, R. Hartmann, R. Virchow, A. Voß. 18. Jahrg. 1886. (6 Hefte.) 1. Heft. Berlin, A. Asher & Co. pro kplt. M. 21.
Zeitschrift f. d. gesammte Ornithologie. Herausg. von J. v. Madarasz. 3. Jahrg. 1886. (4 Hefte.) 1. Heft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 20.
Zaick, H., Lehrbuch f. d. Unterricht in der Zoologie. 3. Kurs. 2. Aufl. Berlin, Burmester & Stempell. M. 1.
Zwick, H., Leitfaden f. d. Unterricht in der Naturgeschichte. Thierkunde 1. Kurs. 7. Aufl. Berlin, Burmester & Stempell. M. —. 35.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Balmer, H. F., Studien über den Seeweg zwischen Europa und West-Sibirien. Hamburg, L. Friederichsen & Co. M. 1.
Charakterbilder, geographische, für Schule und Haus. 10. (Schluß-)Lfg. (Nr. 28—30.) Oelfarbendruck. Wien, Eduard Hölzel. Subscr.-Pr. M. 18, auf Deckel od. weißen Karton gespannt M. 21; einzeln à Blatt M. 8, auf Deckel oder weißen Karton gespannt M. 9; Text-Beilage zur 10. Lfg. M. 1. 20.
Egli, J. J., Geschichte der geographischen Namenkunde. Leipzig, Friedr. Brandstetter. M. 10.
Gaebler's, E., Taschen-Atlas d. deutschen Reiches u. d. deutschen Kolonial-Besitzungen in 19 Haupt- und 30 Nebenkarten. Leipzig-Neustadt, Ed. Gaebler's geogr. Institut. Kart. M. 2.
Hager, C., Kaiser Wilhelms-Land und der Bismarck-Archipel. Leipzig. Greßner & Schramm. M. 2.

Digitized by Google

Mampell, F. J., Die Heidenmauer auf dem Odilienberg i. Elsaß. Ein Beitrag zur Beurtheilung altgermanischer und gallischer Sitten u. Verhältnisse am Oberrhein. Straßburg, J. H. Ed. Heitz. M. 2.

Mittheilungen der afrikanischen Gesellschaft in Deutschland. Hrsg. von W. Grnann. 5. Bd. 1. Heft. Berlin, Dietrich Reimer. M. 2.

Polarforschung, die internationale. 1882—1883. Die Führer. Polarstation Jan Mayen, ausgerüstet durch Graf H. Wilczek, geleitet v. E. Edon v. Wohlgemuth. Beobachtungs-Ergebnisse, hrsg. v. d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. 1. Bd. Wien, Karl Gerold's Sohn. Kart. M. 36.

Richter, P. E., Verzeichnis von Forschern in wissenschaftlicher Landes- u. Volkskunde Mittel-Europas. Dresden, Alwin Huhle. M. 3.

Tisdel, W. P., Kongo. Berichte an das Sekretariat in Washington. Ueber. v. A. Helms. 2. Aufl. Leipzig, Paul Frohberg. M. 1.

Wohlgemuth, E. Edler v., Vorbericht zur wissenschaftlichen Publikation der österreichischen Polarexpedition nach Jan Mayen. Wien, Karl Gerold's Sohn. M. 5. 50.

Zmigrodzki, M. v., Die Mutter bei den Völkern des arischen Stammes. München, Theodor Ackermann. M. 6.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat April 1886.

Der Monat April ist charakterisiert durch veränderliches Wetter mit mäßigen Winden aus meist östlicher und nördlicher Richtung und durchschnittlich normaler Temperatur. Hervorzuheben sind die Ueberschwemmungen in Ostdeutschland am Anfange und der Witterungsumschlag am Schlusse des Monats.

Das warme Wetter, welches am Schlusse des Monats März eingetreten war, dauerte bis zum 10. April fort. In der ersten Dekade war der Luftdruck am höchsten über Ost- und Südeuropa, während meist tiefe Minima in rascher Aufeinanderfolge im Nordwesten fortschritten. Daher waren in diesem Zeitraume südliche bis westliche Winde vorherrschend, welche zeitweise, insbesondere im Nordseegebiete und im westlichen Deutschland stark auftraten. Dabei war das Wetter im westlichen Deutschland meist trübe, vielfach regnerisch, im Osten meist heiter und trocken.

Hervorzuheben sind die von argen Verwüstungen begleiteten Ueberschwemmungen im östlichen Deutschland, hauptsächlich im Weichselgebiete, welche am Schlusse des Monats März infolge der raschen Schneeschmelze eintraten und im Anfange des April ihre größte Höhe erreichten. Vom 10. bis zum 16. war die Luftdruckverteilung von der eben besprochenen insofern verschieden, als barometrische Maxima über West- und Osteuropa lagerten, so daß zwischen denselben eine breite Zone niedrigen Luftdruckes sich befand und die barometrischen Depressionen sich über Italien und Südeuropa fortbewegten. Die Luftbewegung über Centraleuropa stand hauptsächlich unter dem Einflusse des hohen Luftdruckes im Westen und des Depressionsgebietes im Süden, und daher waren nördliche Winde entsprechend vorherrschend, die bei trüber Witterung die Temperatur beständig unter dem Normalwerte erhielten. Hieran beteiligte sich indessen das östliche Deutschland nicht, wo Wind und Wetter unter dem Einflusse des Maximums im Osten standen. Hier war das Wetter meist heiter und trocken und andauernd warm. Im nordöstlichen Deutschland lag die Temperatur erheblich über der normalen und erreichte während dieses Zeitraums in der täglichen Periode durchschnittlich + 17 bis + 18° C., während das Minimum im Mittel bis zu etwa + 7° herabsank.

Am 17. hatte sich das barometrische Maximum im Osten nach Nordeuropa verlegt, während das Depressionsgebiet über Südeuropa unverändert gelegen war, so daß die Wetterlage im allgemeinen denselben Charakter wie in den beiden vorhergehenden Monaten trug, die durch ungewöhnlich anhaltende Kälte charakterisiert sind. Daher wurden östliche Winde vorherrschend, welche zwar nur sehr schwach auftraten, aber doch eine große Beständigkeit hatten, da der hohe Luftdruck im Norden und das Depressionsgebiet im Süden ihre gegenseitige Lage im allgemeinen wenig veränderten.

Indessen waren die Wirkungen dieser Druckverteilung auf den allgemeinen Witterungscharakter wegen der veränderten Isolationsverhältnisse von denjenigen in den vorhergehenden Monaten verschieden.

Zwar lagen die Mordgentemperaturen (8^h a. m.) entweder unter den Normalwerten oder überschritten diese doch nur unbedeutend, allein da das Wetter vorwiegend heiter war und die Sonnenstrahlung zur vollen Geltung kommen konnte, so erhoben sich im Laufe des Tages die Temperaturen zu beträchtlichen Höhen. Am 18. fanden im nordwestlichen und centralen Deutschland zahlreiche Gewitter statt, ebenso kamen am 19. in Sachsen und Centralfrankreich Gewitter zum Durchbruch.

Am 20. verlegte sich das barometrische Maximum nach den russischen Ostseeprovinzen und blieb hier stationär bis zum 25. Hierdurch wurden über Deutschland südöstliche Winde vorwiegend, unter deren Einfluß das Wetter meist heiter und trocken blieb. Am 27. und 28. erreichten die Tagestemperaturen im westlichen Deutschland sehr erhebliche Werte. Am 27. betrug das Temperaturmaximum in Süddeutschland 20 bis 23, in Kassel sogar 26°, am 28. in Karlsruhe und Breslau 24, in Wiesbaden und Berlin 25 und in Magdeburg 26° C. An dem letzteren Tage fanden auf dem Streifen Altkirch-Kassel-Memel, am 29. in Süddeutschland und Oesterreich Gewitter statt.

Hervorzuheben ist der Witterungsumschlag, welcher an den beiden letzten Tagen des Monats erfolgte und welcher insbesondere von außerordentlicher Abkühlung begleitet war. Am 28. war das Maximum im Osten nach dem Schwarzen Meere zurückgewichen, ein neues Maximum war im Nordwesten von Schottland aufgetaucht, während ein Minimum am Skagerrak erschienen war. Ein lebhafter nördlicher Luftstrom, von starker Abkühlung begleitet, ergoß sich über die britischen Inseln, während das ruhige, heitere, warme Wetter über Deutschland fortdauerte. Am 29. zog ein „Unwetter von beispiellofer Heftigkeit über Südwales fort, Regen und Hagel stürzten in solchen Massen herab, daß in kurzer Zeit die Flüsse aus ihren Ufern traten". An diesem Tage war das barometrische Minimum südostwärts nach Ostdeutschland fortgeschritten, das Maximum im Nordwesten hatte sich weiter über Großbritannien ausgebreitet, so daß ein kalter nördlicher Luftstrom das Nordseegebiet und das nordwestliche Centraleuropa überflutete, unter dessen Einfluß die Temperatur sehr erheblich herabging. In Hamburg betrug die Abkühlung in 24 Stunden vom 28. auf den 29. 8,4°, in Stettin 6°, in Hannover 10,6°, in fast ganz Skandinavien, in Finnland und in den nördlichen russischen Ostseeprovinzen war Frostwetter eingetreten; am Nachmittage war es in Kassel und Hamburg um 12½° kälter als zur gleichen Tageszeit des Vortages. Vom 29. auf den 30. breitete sich die Abkühlung auch nach Süden und Osten hin aus, die Morgentemperatur war in Altkirch um 7,7°, in Kaiserslautern um 10° niedriger als vor 24 Stunden; Memel und Keitum (auf Sylt) hatten Nachtfrost.

In Breslau, wo am Nachmittage des 29. Gewitter, in der Nacht vom 29. auf den 30. Schneefälle stattfanden, war es am Morgen des 30. um 14,7° kälter als vor 24 Stunden; die Nachmittagstemperatur ging von 21,4° auf 3,6° herab, war also um 17,8° gesunken. Der Monat April schloß hiernach mit einem erheblichen Wärmemangel ab, der in den deutschen Küstengebieten 4 bis 7½°, in Mitteldeutschland 5 bis 8½°, in Süddeutschland bis zu 6° betrug. Nur München und Friedrichshafen zeigten noch einen Wärmeüberschuß von 2 resp. 3½° C.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Juni 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		8²4 U Ophiuchi			Merkur ist den ganzen Monat
2	●	11h 3m ☽ ● I 13h 18m			über nahe bei der Sonne und
3		10h 24m ☽ I A	15²7 U Cephei		daher unsichtbar. Am 11. ist seine
4		9h 25m ☽ III A			obere Konjunktion mit der Sonne.
5		13²1 U Ophiuchi	13²7 δ Librae		Die nördliche Deklination der
6		9²3 U Ophiuchi	14²1 U Coronae		Venus nimmt in diesem Monat
8	☽	15²4 U Cephei			volle 10 Grade zu, so daß trotz
9		12h 58m R. d. ☽ BAC 4043 13h 44m A. d. ☾ 6½	Mond nahe b. Jupit. (4)		der Abnahme ihres scheinbaren
10		12h 19m ☽ I A	13²9 U Ophiuchi		Abstandes von der Sonne ihr
11		7h 27m ☽ ● I 9h 42m	10²0 U Ophiuchi	10h 48m ☽ III E	Aufgang immer noch von Tag zu
12		13²3 δ Librae			Tag früher erfolgt, anfangs um
13		11²8 U Coronae	15²0 U Cephei		2½, am Ende kurz vor 2 Uhr
14		7h 9m ☽ ● II 9h 55m			morgens. Mars wandert aus dem
15		14²7 U Ophiuchi			Sternbild des Löwen in das der
16	☿ 2h 32m	10²8 U Ophiuchi			Jungfrau und geht am 22. um
17		15h 52m R. d. ☽ BAC 6536 17h 0m A. d. ☾ 6½			weniger als einen halben Mond-
18		9h 22m ☽ ● I 11h 37m	14²7 U Cephei		durchmesser südlich von β Virginis
19		10²3 S Caneri	10h 33m E. d. ☽ BAC 7145 11h 11m A. d. ☾ 6½	12²8 δ Librae	vorbei. Er geht anfangs um
20		9²6 U Coronae	13h 29m E. d. ☽ BAC 7487 14h 48m A. d. ☾ 6½		1 Uhr morgens, zuletzt eine halbe
21		9h 44m ☽ ● II 12h 30m	11²6 U Ophiuchi		Stunde vor Mitternacht unter.
23		13h 36m R. d. ☽ 24 Piscium 14h 40m A. d. ☾ 6½	14²3 U Cephei		Jupiter wandert langsam recht
24	☾				läufig zwischen β und η Virginis,
25		11h 17m ☽ ● I 13h 32m			in deren Mitte er am Ende des
26		10h 37m ☽ I A	12²3 U Ophiuchi	12²4 δ Librae	Monats steht. Er geht bis zum
27			Jupiter nahe b. Mars		27. bald nach Mars und dann
28		14²0 U Cephei			kurz vor ihm unter, anfangs um
29		8h 36m ☽ ● III 11h 20m			1½ Uhr morgens, zuletzt um
30		10h 13m ☽ II A			11½ Uhr abends. Am 27. wan-

dert Mars in einem südlichen Abstande von zwei Monddurchmessern an Jupiter vorüber und die beiden hellen Planeten bieten in den benachbarten Nächten durch ihre gegenseitige Nähe und ihre Stellung zwischen den Sternen β und η Virginis einen hübschen Anblick. Am 9. geht bei Beginn der Nacht der Mond sehr nahe bei dem hellen Jupiter vorbei, während für südlichere Breiten eine Bedeckung stattfindet. Saturn ist in den Sonnenstrahlen verschwunden. Uranus nahe bei η Virginis kommt am 10. in Stillstand und wird wieder rechtläufig. Neptun taucht wieder aus den Sonnenstrahlen auf und steht am 26. einen Monddurchmesser nördlich von Venus.

Ende April sind kurz nacheinander von dem rührigen Kometenentdecker Brooks in Phelps, N. Y., Amerika, zwei Kometen aufgefunden worden, so daß seit dem 31. August vorigen Jahres also vier Kometen von ihm entdeckt worden sind. Der erstere Komet erreicht nach dem ersten Bahnentwurf von Dr. H. Kreutz in Kiel seine Sonnennähe am 6. Juni und befindet sich dann so nahe bei der Sonne, daß er zu dieser Zeit, wo seine Helligkeit etwa 24mal heller sein würde, als zur Zeit der Entdeckung, nicht gesehen werden kann. Der zweite Komet erreichte seine Sonnennähe nach dem Bahnentwurf von Dr. E. Lamp in Kiel bereits am 4. Mai; in der ersten Hälfte des Juni wandert er durch das Sternbild des Camelopard in 71° Deklination.

Die angenäherten Bahnelemente beider Kometen sind:

		Komet Brooks 1	Komet Brooks 2
Zeit der Sonnennähe (Perihel)	T =	1886 Juni 6, 11h	1886 Mai 4, 3h
Winkel zwischen Ort der Sonnennähe und aufsteigendem Knoten der Bahn	ω =	202° 55'.7	37° 50'.2
Länge des aufsteigenden Knotens	Ω =	191° 48'.6	287° 22'.9
Neigung der Bahn gegen Ekliptik	i =	87° 33'.0	99° 47'.5
Kürzeste Entfernung von der Sonne (Einheit mittlere Entfernung der Erde von der Sonne)	q =	0.255.	0.842

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Die Entstehung der Luftbewegung. In der Sitzung vom 4. März hat Werner Siemens der Akademie der Wissenschaften in Berlin einen Vortrag gehalten, der für die gesamte Meteorologie von der allergrößten Bedeutung ist und alle sanguinischen Hoffnungen der Meteorologen, welche diese auf das „barische Windgesetz" gegründet hatten, ja das Gesetz selbst über den Haufen zu werfen geeignet ist. Unter ganz konsequenter Anwendung des Gesetzes der Erhaltung der Kraft macht sich Siemens daran, zunächst für den hypothetischen Fall einer homogenen, glatten Kugeloberfläche die Bewegung der umhüllenden Luftschicht (ohne Wasserdampf), veranlaßt durch die der Luftmasse durch die Sonnenerwärmung mitgeteilte lebendige Kraft, abzuleiten.

Der Gleichgewichtszustand der Luft ist der indifferente, die zugehörige Temperaturkurve die adiabatische. Das Gleichgewicht wird gestört durch Erwärmung der unteren Schichten über die adiabatische Temperatur hinaus und durch Abkühlung (Ausstrahlung) der oberen unter die adiabatische, d. h. es findet lokale Arbeitssammlung statt, welche sich in Beschleunigung zum auf- oder absteigenden Luftstrom äußert. Die hierdurch gewonnene lebendige Kraft wird entweder durch Reibung oder durch lokale Druckvermehrung in Wärme umgesetzt. Es entstehen so äquatoriale und polare Luftströmungen, welche also die Ursachen (nicht wie im barischen Gesetz Folgen) der Veränderungen des Luftdruckes sind. Die Strömungen erfolgen nicht meridional. Aus der Berechnung der durch die Rotation der Luft resultierenden lebendigen Kraft ergibt sich die mittlere Geschwindigkeit von West nach Ost zu 379 m pr. Sek., welche dem 35. Parallelkreise entspricht. In niederen Breiten muß also eine Ost-West-Komponente, in höheren eine West-Ost-Komponente eintreten, die mit der Breite zunimmt. Da die Erwärmung der Luft durch die Sonne nahezu mit dem Kosinus der Breite abnimmt, ist die Umsetzung dieser Wärme in lebendige Kraft im Aequatorialgebiet weitaus die stärkste und es muß die Luft spiralförmig, entgegengesetzt der Erdrotation, aufsteigen, so hoch über die Grenze der Atmosphäre hinaus, bis die Schwerkraft die vertikale Geschwindigkeitskomponente vernichtet hat. Durch den so entstehenden Ueberdruck folgt seitlichen Abströmen zu den Polen hin, welches zwischen sich und dem unteren zum Aequator ziehenden Strome horizontale Wirbel veranlaßt. Durch das Ueberströmen in ein engeres Gebiet entstehen Druckvermehrungen und absteigende Luftströme, die auf der Erdoberfläche radiale Strömungen erzeugen. Durch das „Mit-sich-fortreißen" der stärker bewegten äquatorialen Strömung in weniger bewegter Luft entstehen Luftverdünnungen oder Minima. Gleichzeitig ist dadurch das für unsere Gegenden vorhandene Vorherrschen südwestlicher Stürme und der Verlauf der Minima selbst bedingt, desgleichen das arktische Maximum und die dadurch hervorgerufene nordöstliche Abströmung der polaren Luft. Die Quelle all dieser Erscheinungen ist also die im äquatorialen aufsteigenden Luftstrome gewonnene lebendige Kraft und nicht zweifelhafte „Gradienten". Schon in dem hypothetischen Falle zeigt sich eine so große Unregelmäßigkeit, die durch die unregelmäßige Gestalt der Erdoberfläche noch vermehrt wird, daß an eine einigermaßen verläßliche Wetterprognose nicht gedacht werden kann. Es erklären sich auf dieselbe Weise die lokalen Wirbel (Tornados) und durch zeitweiliges Ueberkühlen der staubfreien Wasserdämpfe die Platzregen tropischer Gegenden. Es ist, daß ich es kurz sage, diese Siemensche Arbeit eine den heutigen Kenntnissen entsprechende Behandlung Dovescher Ideen. He.

Ausbruch des Felua. Nach dem Ausbruch vom 2. Mai 1885 hatte der obere Teil des großen Kegels bis zum 25. Oktober Lava entsendet, dann war mit Ausnahme einer kleinen Lavaeruption zwischen dem 2. und 5. Januar dieses Jahres kein neuer Ausbruch erfolgt. Aber am 4. Februar Abends 8 Uhr brach ein starker Lavastrom aus dem Fuß des alten Kraterringes von 188182 etwa 10° W. zu Nord. Derselbe fließt den Abhang in nördlicher und nordöstlicher Richtung herunter. Der Lavastrom hat sich in einen stärkeren östlichen von 1 m Breite und mehr als 1 m Tiefe, und einen westlichen von 0,5 m Breite und ähnlicher Tiefe geteilt. Die Fortschreitungsgeschwindigkeit war für ersteren ½ m pro Sekunde, für den weiten ⅓, so daß der Krater mindestens 360 cbm pro Stunde auswirft, und bis zum 6. Februar schon 27648 cbm ausgeflossen waren. He.

Auflösung von Salzseen. Die neueste amerikanische Expedition nach dem Great Basin unter J. C. Russel hat in abflußlosen Seebecken, die früher stark mit Alkalien geschwängertes Wasser enthielten, süßes Wasser gefunden. Diese Erscheinung läßt sich, wie Gilbert schon vor zwei Jahren in seiner Arbeit über Lake Bonneville nachwies, nur erklären durch vorübergehende völlige Austrocknung, bei welcher die Salze zuerst ausfallen und dann von der aufgelöst gewesenen Tiefenzone völlig bedeckt werden, so daß sich eine Playa bildet. Das sich später auf derselben wieder ansammelnde Wasser bleibt dann natürlich eine Zeit lang süß. Ko.

Astronomie.

Photographie des Himmels. Die von uns jüngst berichtete Photographie des Himmels auf der Pariser Sternwarte findet weiteren Anklang. Der Direktor der berühmten Pulkowaer Sternwarte, Struve, hat sich bereit erklärt, diese Arbeiten mit zu übernehmen, desgleichen die Sternwarte in Rio Janeiro. Man geht jetzt damit um, eine internationale Vereinigung der bedeutenderen Sternwarten ins Leben zu rufen, die den Zweck hat, den gesamten Sternenhimmel photographisch zu fixieren. Es mag noch erwähnt werden, daß der durch die Photographie zuerst aufgefundene Neber des Plejaden jetzt von Struve mit dem neuen 80 Centimeterfernrohr in Pulkowa gleichfalls konstatiert ist; desgleichen hat man ihn in Wien beobachtet. He.

Zur photographischen Himmelsaufnahme. Die lange Expositionsdauer, welche die Bromsilberplatten erfordern, um Sterne unter der sonst sichtbaren Grenze sichtbar zu machen, hat den Uebelstand, daß man ein vorzügliches Uhrwerk gebraucht, damit während der oft dreistündigen Dauer der Exposition das Instrument stets auf dieselbe Stelle eingestellt bleibt. Auch sind vorübergehende Erscheinungen von festen nicht zu unterscheiden. Darum schlägt Zenger ein anderes von ihm erprobtes Verfahren vor. Als Expositionsplatte verwendet er eine mit Daimain-Phosphorlösung getränkte Glasplatte. Die Platte wird erst vollständig unter Staubabschluß getrocknet. Dieselbe ist äußerst stark phosphoreszierend, und es genügt eine Expositionsdauer von wenigen Sekunden für Sterne dritter bis neunter Größe und höchstens von einer Minute für die mit den stärksten Teleskopen ansichtbaren Sterne, um die Platte so stark phosphoreszierend zu machen, daß dieselbe in einem durchaus dunkeln Raume in einer unmittelbar folgenden Zeit von einigen Stunden bis zu einem Tage auf einer photographischen Platte von Bromsilbergelatine das Bild fixiert. Dies indirekte Verfahren hat den Vorzug, daß man in kurzer Zeit eine Aufnahme des ganzen Himmels machen kann, eines den Apparat drehenden Uhrwerks nicht bedarf und wirklich nur die in einem Moment vorhandenen Gegenstände fixiert. Besondere Sorgfalt ist auf Befestigung von Staub und Abschließung jedes

Digitized by Google

andern Lichtes während der Exposition und während der darauffolgenden sofortigen Fixierung zu verwenden. He.

Spektralanalyse. Auf Grund einer längeren Untersuchung über die Schlußweise der Spektralanalyse kommt Balfour Stewart zu folgenden Resultaten: die sogenannten chemischen Elemente haben freilich für die chemischen Zusammensetzungen eine wichtige Bedeutung, unterscheiden sich aber in Bezug auf ihre wirkliche Konstitution nicht wesentlich von den andern Körpern. Die Spektraluntersuchung reiner Metalle bei hohen Temperaturen zeigt, daß gewisse Linien bei einen mit Linien des andern, wenn nicht völlig koincidieren, doch außerordentlich nahe zusammenfallen. Diese Linien nennt er „Grundlinien" (basic lines). In den heißesten Teilen der Sonne sind die meisten Spektrallinien solche „Grundlinien". Auch bei den hellsten Sternen, wo die Dissociation am größten ist, erhalten wir Linien, die mit denen des Wasserstoffs, Calcium und Magnesium übereinstimmen. Es sollen diese Linien daher nicht den Elementen als solchen entsprechen, sondern der molekularen Konstitution und der durch große Wärme erfolgenden Dissociation ihre Existenz verdanken, so daß die Elemente selbst als zusammengesetzte Körper aufzufassen wären. He.

Zoologie, Anthropologie Physiologie.

Anpassung einer Hummel an bestimmte Blumenformen. In welcher Weise der Besuch gewisser Blumenarten durch Insekten von der Rüsselänge der letzteren abhängt, ist bereits des öfteren dargelegt worden. Sehr eigentümlich ist der von Dalla Torre konstatierte und als „Heterotrophie" bezeichnete Fall, daß einerseits die langrüsseligen Weibchen, andererseits die mit kürzeren Rüsseln versehenen Männchen und Arbeiter einer Hymenopterenart an eine ganz bestimmte Blumenart angepaßt sind. Dies kommt nämlich bei einer Hummelart des Alpengebiets, Bombus opulentus Gerst. (B. Gerstaeckeri Mor.) vor, deren Weibchen ausschließlich den gelben Eisenhut (Aconitum Lycoctonum) besuchen, während die Männchen und Arbeiter ausschließlich die blauen Aconitumarten, speciell Aconitum Napellus ausbeuten. Die Gattung Aconitum ist bekanntlich dadurch ausgezeichnet, daß das obere blumenblattartige Kelchblatt sehr entwickelt und helmartig gebildet ist. Dieser Helm umschließt zwei in Honigbehälter (Nektarien) mit langen Stielen umgewandelte Blumenblätter, deren Ausbeutung nur Hummeln ermöglicht ist. Hierzu befähigt sie nämlich, wie Hermann Müller nachwies, sowohl die zum Eindringen in das Innere des Blumenraumes durch ihre Erdarbeiten beim Nestbau erlangte Kraft, Beweglichkeit und geistige Rührigkeit, wie auch die Rüsselänge. Bei Aconitum Napellus hat der Helm etwa die Form einer Sturmhaube und da die Nektarstiele von ungefähr gleicher Länge sind wie die Rüssel der Arbeiter und Männchen, so können diese bequem den Honig erlangen, indem sie sich, ihrer Größe entsprechend, mehr oder weniger weit in die Blütenhöhle einzwängen, wobei sie an den großen seitlichen und unteren Perigonblättern einen Halt gewinnen. Bei Aconitum Lycoctonum dagegen sind diese Blätter nur halb so groß und der Helm ist aufwärts gestreckt, so daß er eine Art Röhre bildet, die in ihrem obersten Teile die Nektarien beherbergt. Da die Hummeln hier keinen Halt finden und nicht in die Röhre hinein kriechen können, so können nur die langrüsseligen Weibchen die reiche Honigquelle ausnutzen. Durch diese Arbeitsteilung zwischen den beiden Geschlechtern sind die Tiere befähigt die ihnen bemessene kurze Lebenszeit möglichst vorteilhaft auszunützen. (Kosmos 1886. Heft 3). M—s.

Männliche und weibliche Geburten. Es ist allen Ärzten und speciell den Geburtshelfern bekannt, daß die Zahl der Herzschläge des Fötus eine ziemlich beständige Grundlage zur Bestimmung des Geschlechts des Kindes abgibt. J. Bidart in Santiago hat soeben das Resultat von 100 Beobachtungen, die er darüber angestellt hat, bekannt gegeben. Er kommt zu dem Schlusse, daß, wenn die Zahl geringer ist als 135, der Fötus im allgemeinen männlich, wenn sie 145 überschreitet, gewöhnlich weiblich ist. Er konnte auf diese Weise in 92 von 100 Fällen das Geschlecht richtig bestimmen. Wenn die Ziffer zwischen 135 und 145 schwankt, so kann man keine Voraussage machen. Zu der Arbeit Bidarts macht nun S. Black (Insel Man) die Bemerkung, daß die gegebenen Ziffern für Engländer und Skandinavier zu hoch sind. Er meint, daß die Fötus bei den Chilenen und gemischten farbigen Rassen eines merklich rascheren Rhythmus der Herzschläge zeigen als bei den englischen Rassen. Bei letzteren kann man sagen, daß der Fötus, wenn er weniger als 130 Herzschläge macht, männlich ist, über 140 aber ist er weiblich. Doch treten, wie man es bereits wußte, Verschiedenheiten auf je nach den Dimensionen des Fötus; ein schwacher Knabe z. B. kann 137, ein starkes Mädchen 133 Herzschläge haben. (Rev. scientif.) M—s.

Ueber Zatios Untersuchungen über den Ursprung der schweizerischen und nordeuropäischen Coregonen oder Felchen 2c. Gestützt auf minutiöse Vergleiche und eine 15jährige Studienzeit befindet sich B. Fatio aus Genf endlich im Falle, auf diese so überaus schwierige Frage, welche von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zweimal resultatlos zum Gegenstande ihrer Preisausschreibung gemacht worden war, die erforderte Auskunft zu geben.

Die Coregonen finden sich in 24 verschiedenen Formen in 16 unserer schweizerischen Seen und zwar in einer Tiefe von 375 bis 565 m. Ueber ihren marinen Ursprung kann kaum mehr ein Zweifel walten, vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, daß sie uns das Meer bei dem großen Eisgange am Ende der Gletscherzeit zurückließ. Von ihrem ursprünglichen Elemente abgeschnitten, waren sie genötigt sich durch allmähliche Anpassung in Süßwasserformen zu verwandeln. Spätere Abstammung von Bewohnern benachbarter großer Seebecken ist jedoch für einige unserer Formen gleichfalls nicht ausgeschlossen.

Sämtliche Formen unserer Seen, sowie viele andere aus dem Norden und Westen unseres Kontinents lassen sich auf zwei Grundformen zurückführen. Die eine derselben ist der Coregonus lavaretus L. non Cuv., welcher heute noch in die süßen Gewässer der nördlichen Gegenden hinaufsteigt, und aus welchem hier eine Reihe von Formen entstanden, welche denjenigen unserer Seen ähnlich nahe kommen. Der andere Typus, welcher heute durch eine große Zahl von Formen vertreten wird, scheint aus unserem Gesichtskreise verschwunden zu sein.

Obschon nach Obigem unsere Formen als reine von höchstens zwei gemeinsamen Vorettern entstammte Lokalvarietäten zu betrachten sind, so zögert B. Fatio dennoch nicht, sie wenigstens gruppenweise mit besonderen Namen zu belegen. Bedenkt man, daß diese seit Jahrtausenden ohne Hoffnung auf jemalige Rückkehr von ihren marinen Vettern getrennten Formen nunmehr einen besonderen genealogischen Zweig mit seinen Nebenarten und eigenen Merkmalen vorstellen, so kann man im Grunde hiergegen nichts Stichhaltiges einwenden.

Die verschiedenartigen Kennzeichen, welche man bisher zu Rate gezogen hat, sind von sehr verschiedenartigem Werte. Viele unterliegen zu starkem Einflusse seitens der Lebensbedingungen; andere hängen einfach mit verschiedenen Altersstufen zusammen und dritte sind rein nur auf Geschlechtsdifferenzen begründet. Am brauchbarsten erweisen sich die den verschiedenartigen Teilen des Mundes und der Kiemenstacheln (Branchiospinen) entnommenen Kennzeichen.

Die schweizerischen Arten besitzen niemals die stark hervorterlende schnauzenförmige Verlängerung, wie sie z. B. dem Coreg. oxyrhynchus von den Küsten und Flüssen des nördlichen Europas eigen ist, noch den aufgestülpten und verlängerten Unterkiefer des Coreg. albula aus dem Norden unseres Kontinents, noch in einem so hohen Grade die

Digitized by Google

den Coreg. Muksun Sibiriens auszeichnende starke Kompression von Kehle und Schnauze, noch endlich die stark verbreiterte und erhöhte Körperform des Coreg. cyprinoïdes aus dem Rodon Russlands. Allen aber kommen wohlentwickelte Zungen- und Gaumenzähne zu und scheinen sie in dieser Beziehung weitaus besser bewaffnet, als ihre Vettern im Norden Europas und Amerikas.

Eine vergleichende Studie der Durchschnittsformen der Felchen aus den mittleren und nördlichen Regionen der beiden Hemisphären erlaubt für diese folgende Grundsätze aufzustellen:

a) einem vorständigen oder terminalen Munde entsprechen in der Regel lange und zahlreiche Kiemenstacheln;

b) einem unterständigen Munde entsprechen dagegen gewöhnlich kurze und wenig zahlreiche Kiemenstacheln.

Ausnahmen hiervon treffen wir nur bei den Mischlingsarten, welche eine Kombination der Merkmale beider Gruppen zur Schau tragen. Macht man nun von diesen untrüglichen Kennzeichen Gebrauch, so wird man inne, daß die große Menge Felchen unserer Schweizerseen auf zwei Arten zurückzuführen sind, welche Fatio Coreg. dispersus und balleus heißt. Zu diesen gesellen sich zwei Mischlingsformen, von welchen die eine Coreg. Suidteri den Sempacher See, die andere Coreg. hiemalis den Genfer See bewohnt. Der Coreg. dispersus vertritt mit eigenartigen Merkmalen den Coreg. Wartmanni und entspricht der ersten der obengenannten Gruppen; Coreg. balleus nähert sich dagegen mehr dem Coreg. Pera und vertritt die zweite derselben. Hier auf nähere Einzelnheiten einzutreten, würde uns sicherlich zu weit führen.

Der Lavaret des Bourgetsees in Savoyen gehört unter die Abkömmlinge des Coreg. dispersus. Die großen Süßwasser-Coregonen, welche man erst neulichst in unsere Seen zu verpflanzen begonnen hat, nähern sich gegen dem Coreg. balleus, welcher auch unsere größten einheimischen Formen in sich schließt.

Die große Variabilität der Art wird unächst durch die verschiedene Natur und Beschaffenheit des Wassers, durch die topographische Gestaltung und die Bekleidung des Grundes hervorgerufen. Außerdem kommt in Betracht, daß die meisten Coregonen in zwei an Größe und Dimensionen verschiedenen parallelen Formen auftreten, deren Differenzen sich dermaßen steigern können, daß sie ihrerseits zu neuen Varietäten Veranlassung werden können. Andererseits aber treten in den Seen von Neuenburg und Zürich, wo Zeit und Ort des Laichens beider Arten zusammentreffen, eine ganze Reihe von Bastarden auf.

Alle großen Seen im Norden der Alpen von irgendwelcher Bedeutung, 9 von 16, beherbergen beide Arten unter verschiedenen Formen. Im Genfer See allein tritt statt des Coreg. dispersus eine Mischlingsart auf. Mit Ausnahme der oben angeführten Beispiele bleiben die beiden Arten in unseren Gewässern stets unvermischt, wenn sie auch beide an denselben Orten vorkommen.

Alle unsere verschiedenartigen unter dem gemeinsamen Begriffe des Coreg. dispersus vereinigten Felchen laichen auf dem Grunde unserer Gewässer, manchmal in sehr großen Tiefen. Eine Ausnahme machen nur die sogen. Ballen der Balbegg- und Hallwyler Sees, welche zum Ablegen ihres Laiches das seichte Wasser längs der Küste aufsuchen. Die Laichzeit dieser Art kann je nach den Bedingungen, den Unterarten und Varietäten vom 20. Juni bis 20. Januar stattfinden. Am frühesten beginnt diese Periode für die auf dem Grunde laichenden Coregonen in den centralen und mehr alpin gelegenen Seen, wie z. B. im Thuner, Brienzer, Zuger und Vierwaldstätter See, am spätesten geht sie in den Seen der Ebene oder des Juras, also im Züricher, Murtner, Bieler und Neuenburger See von statten. Der Lavaret im Bourgetsee laicht in der Regel von Mitte November bis Mitte Dezember.

Die zur Art des Coreg. balleus gehörenden Arten laichen je nach den Seen auf dem Grunde oder am Ufer, auf Steinen oder Kräutern, zwischen Ende Oktober und Anfang März, die Mehrzahl im November oder gar erst Dezember. Der Kilchen des Konstanzer Sees beginnt von allen zuerst, am längsten hält die Forra des Genfer Sees zurück. Die Palées des Neuenburger Sees, von welchen man die sich sonst ziemlich ähnlichen weißen und schwarzen unterscheidet, laichen an beiden Ufern des Sees merkwürdigerweise zu ganz verschiedenen Zeiten, die einen auf dem Grunde im Januar und Februar, die anderen am Ufer im Laufe des Monats November. Illr.

Neue Hundegattung. Prof. Allen beschreibt aus Cay Cave in See City, Virginia, eine neue hundeartige Gattung, welche durch den gedrungenen Körper und die kurzen Beine mehr an eine Otter erinnert (Pachyeyon robustus). Der Schädel ist noch unbekannt. Ko.

Gliederteiere aus der Kalahari-Wüste. In der Sitzung der Londoner entomologischen Gesellschaft vom 2. September 1885 legte Jenner Weir Exemplare von Batrachotetrix buso, welche Hr. G. A. Farini in der Kalahariwüste gesammelt hatte, vor. Obgleich diese Grashüpfer eine Aehnlichkeit mit Kröten haben, so liegt doch kein Grund vor, anzunehmen, daß diese Aehnlichkeit auf Mimicry beruhe; im Gegenteil, dies kann nicht der Fall sein, weil die Kröte und das Insekt nicht dieselbe Gegend bewohnen. Die Uebereinstimmung in der Farbe zwischen dem Würbeltier und dem Insekt könnte Synchromismus genannt werden, und wurde dadurch hervorgerufen, daß beide in die Notwendigkeit versetzt waren, eine Schutzfarbe zu erwerben, welche mit ihrer geologischen Umgebung in Harmonie stand. Weir wurde in dieser Ansicht bestärkt durch Farinis Mitteilung, daß die Farbe des Batrachotetrix mit der Bodenfarbe wechselte. Wenn diese Insekten von Vögeln gefressen werden sollen, so müssen diese einen starken Schnabel haben, da die Hautbedeckung so hart ist, daß sie die Spitze einer Stecknadel krumm biegt.

Weir legte auch zwei Exemplare von Spinnen aus der Familie der Solpugiden vor, welche augenscheinlich der Gattung Galeodes angehörten. Diese großen Arthropoden sind etwa 2½ Zoll lang und ihre Beine hatten eine Länge von über 6 Zoll. Ihre kräftigen zweifingerigen Oberkiefer sind ⅙ Zoll lang und es bildet jeder eine Hand mit beweglichen Fingern, wie die der Skorpione. An jedem Hinterbein befinden sich fünf lederartige, gestielte Organe, etwa von der Gestalt eines Y, ⅓ Zoll hoch und etwas mehr breit. Nach Weir dürften sie Haftorgane darstellen, vermöge deren die Tiere einen festeren Halt gewinnen, als die schwachen Klauen an den sechs Hinterbeinen ihnen sonst erlauben würden. (Transactions of the Entomol. Society, London 1885. Part V. 1886. pag. XXIII). M—s.

Pichi (Pee chee), eine neue Droque. Unter diesem Namen kennt man in Chili die Wattspitzen von Fabiana imbricata, einer Solanacee, als ein ausgezeichnetes Specifikum gegen Blasenkonkretionen. Dr. Rusby unterwarf die Droque einer chemischen Untersuchung und erklärt den Geruch der Pflanze, die Fluorescenz seiner Auszüge und den weißen Niederschlag, welchen Schwefelsäure in ammoniakalischer Lösung hervorbringt, als Reaktionen des Harzes, während der durch Jodlösung verursachte Niederschlag von einem noch unbekannten Alkaloid herrührt. Die Pflanze ist der eingehenden Beachtung der europäischen Aerzte empfohlen. Interessant ist die Anwendung, welche die Pichi von seiten der Schäfer in Chili findet. Sie gebrauchen das Mittel mit bestem Erfolg gegen eine Krankheit der Schafe, welche verwandt oder identisch mit der als Leberhydatiden bezeichneten Erscheinung ist. Ha.

Malaria. Nach Ninni verbrauchen sieben Gemeinden am venetianischen Litorale mit etwa 30000 Einwohnern jährlich gegen 23000 Gramm Chinin. Die Mortalität, die in den höher gelegenen Nachbargemeinden

Digitized by Google

nur 26—27 aufs Tausend beträgt, steigt in Portoguaro auf 46,30, in Caorle auf 63,40, in Ca Cottoni auf 51,70, in Ca Corniani sogar auf 79 pro mille. Venedig selbst, an den rein marinen Lagunen gelegen, ist bekanntlich fieberfrei, aber schon Comacchio leidet schwer und die einsmals bedeutenden Lagunenstädte Torcello und Grecleu sind völlig entvölkert. Ko.

Akonitin. Zu den gefährlichsten Giftpflanzen gehören bekanntlich die Eisen- oder Sturmhutarten, von denen der echte Eisenhut, Aconitum napellus, der hervorragendste Vertreter ist. Sowohl aus den Blättern als aus den Wurzeln hat man jene giftige Substanz dargestellt, deren Einwirkung auf den menschlichen Organismus eine geradezu furchtbare zu nennen ist. Allerdings ist man sich über die eigentlichen Giftstoffe erst in der Gegenwart klar geworden und Husemann hat in einem vortrefflichen Artikel*) das Wissenswerte zusammengestellt und bemerkt unter anderem folgendes: Die unter dem Namen Akonitin in den Handel gebrachten Substanzen bieten nämlich in ihrer Giftigkeit in quantitativer Hinsicht so bedeutende Unterschiede, daß eine für den weniger toxischen Stoff dieses Namens ohne jedes Bedenken zulässige Gabe schwere Vergiftungserscheinungen und selbst den Tod eines Menschen herbeizuführen imstande ist, wie dies eine im Jahre 1880 in Winschoten vorgekommene tödliche Vergiftung eines Arztes durch ein an Stelle einer bisher benutzten schwachen Akonitinsorte gesetztes starkes Präparat beweist. Dieses Vorkommnis hat nichts Auffallendes, wenn man das Faktum erwägt, daß die stärksten Akonitinarten die giftigsten aller bisher bekannten Pflanzenbasen darstellen, so daß z. B. das in Winschoten benutzte, noch nicht einmal das Maximum der Wirkungsintensität bietende Präparat einem allerdings schwächlichen Erwachsenen in der Dosis von 0,003—0,0030 g den Tod brachte und zu 0,001 bis 0,002 g bei einem anderen schwere Vergiftungserscheinungen erzeugte. — Es ist begreiflich, daß sich Chemiker, Apotheker und Ärzte auf das genaueste über die Akonitpräparate zu orientieren suchten, und Husemann hat nun für das sehr wenig giftige, bittere, nicht scharfe Akonitalkaloid den Namen Akonipikrin, für das höchst giftige, scharfe Alkaloid den Namen Akonitogin vorgeschlagen. Eine eigentümliche Wirkung übt letzteres auf das Geschmacksorgan aus, indem ein empfindliches Kribeln und Stechen in der Zunge fühlbar wird. Dies gibt auch eine vorzügliche Probe auf Akonitorin, indem das Kribelgefühl in der Zunge schon nach 0,00003 g einige Stunden andauert. Ha.

Holzmehl, zur Verfälschung fabrikmäßig erzeugt. In den westlichen Staaten Nordamerikas wird Holzmehl, angeblich nur im Interesse der Papierfabrikation in eigenen Mühlen dargestellt. Die Baumstämme (Pappel, Populus monilifera) werden von einer Maschine, die der zum Spitzen der Bleistifte ähnlich ist, derartig verarbeitet, daß keine Späne entstehen. Diese werden dann wie Getreide gemahlen und gebeutelt. Das Produkt sieht seinem gelblich weißem Mehl (etwa wie Kukurumehl) sehr ähnlich, fühlt sich weich (?) an, hat keinen Geschmack und ist sehr leicht. Betreffs der Verwendung weiß man nun bestimmt, daß es als Zusatz zu Borstenviehfutter beliebt ist und die Verfälschung der Getreidemehle mit Holzmehl dürfte gewiß auch schon praktiziert worden sein. Ha.

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Der Kilauea auf Hawaii ist unbestritten derjenige Vulkan auf Erden, welcher die größten Lavamassen geliefert hat. Obschon seine Ausbrüche, die zum Glück meist ohne besonders heftige Erschütterung erfolgen und nur in einem quellenartigen Ausströmen dünnflüssiger Lava bestehen, durchschnittlich in Zwischenräumen von kaum acht Jahren aufeinander folgen, sind die Lavamassen doch jedesmal ungeheuer. Aus der Lava von 1855 hätte man den ganzen Vesuv mit der Somma und allen Lavaströmen bauen können; die Ausbrüche von 1859 und 1881 haben kaum weniger Masse geliefert. Ko.

Aus dem Bismarck-Archipel. Ueber die erste von Weißen unternommene Besteigung des in der Mitte der Gazellen-Halbinsel, New Britain gegelegenen Mount Beautemps-Beaupré, welcher inzwischen den Namen „Varzin" erhalten hat, wird folgendes berichtet: Der bisherige Name war den des Naturforschers Beaupré entlehnt, welcher im Jahre 1823 auf dem französischen Kriegsschiffe „Coquille" den hiesigen Archipel besuchte. Derselbe landete in der Blanche Bay, soll aber nie in das Innere vorgegangen und noch viel weniger in die Nähe des damals nach ihm benannten Berges gekommen sein. Von dem „Varzin" aus überblickt man fast die Gazellen Halbinsel und hat ein prachtvolles Landschaftsbild vor sich, in welchem Thäler, Hügel und Gebirge, Wald, Grasland und bebaute Felder, den schönsten Partien Mittel deutschlands ähnlich, miteinander abwechseln.

Es fehlen nur die Dörfer und Städte. Dafür aber sieht man in der Ferne das Meer und darüber hinaus wieder andere Küsten und Bergketten. Nach den ausgedehnten und sehr gut gehaltenen Anpflanzungen der Eingeborenen zu urteilen, muß eine starke Bevölkerung im Inneren der Gazellen Halbinsel wohnen. Man findet bald hier, bald dort einzelne oder mehrere nebeneinander liegende, wahrscheinlich von einer Sippe bewohnte Gehöfte; größere zusammenhängende Dörfer scheinen nicht vorhanden zu sein. Wir sahen verhältnismäßig nur wenig von den Bewohnern des Landes; die größere Anzahl Weiser mit zahlreichem Gefolge schien sie zu verscheuchen. Bei den Pflanzungen der Eingeborenen herrscht eine Art Fruchtwechsel, bei dem sie ihre hauptsächlichsten Nahrungsmittel in der Reihenfolge Jams, Taro, Bananen, anzubauen pflegen. Nach drei oder vier Jahren lassen sie das bebaute Feld wieder verwildern und nehmen ein anderes in Verarbeitung. E.

Rhein-Emskanal. Die projektierte Kanalverbindung des Rheins mit der Ems soll nach der Vorlage von Dortmund, resp. Herne ausgehen und über Henrichenburg, Münster, Beverngern, Papenburg nach der Unterems verlaufen. Von der letzteren wird ein Seitenkanal, und zwar von Oldersum nach dem Emdener Binnenhafen ausgehen. Dieser selbst wird erweitert werden. Zugleich mit dem Baue des Rhein Emskanals wird mit einer Verbesserung der Schiffahrtsverbindung von der mittleren oder nach der Oberspree bei Berlin durch einen unter teilweiser Benutzung des Friedrich-Wilhelmskanals zu bewirkenden Neubau des Kanals von Fürstenberg nach dem Kerodorfer See, durch die Spreeregulierung, von da bis unterhalb Fürstenwalde und durch den Neubau dieses daselbst beginnenden Kanals zum Seddin-See, vorgegangen werden. Die Gesamtkosten sind auf 141 400 000 Mark veranschlagt. H.

Vereinigte Staaten von Kolumbien. Zu Bogota ist kürzlich eine wichtige Veränderung in der Konstitution der Vereinigten Staaten von Kolumbien vollzogen worden. Nach der Konstitution in ihrer bisherigen Fassung war das Land in neun unabhängige und souveräne Staaten eingeteilt. Jedem Staate stand das Recht zu, Papiergeld zu emittieren, eine Miliz zu unterhalten, nebenbei besaß er die Kontrolle über alle seine inneren Angelegenheiten. Die Konstitution ist nun dahin abgeändert worden, daß der Name des Landes in Zukunft wieder wie früher, d. i. vor 50 Jahren, „Republik Kolumbia" sein soll. Nach der neuen Konstitution haben die einzelnen Staaten keine Souveränität mehr, sie sollen vielmehr nur municipale Machtbefugnisse besitzen. Die Nationalregierung allein darf eine Armee, sowie eine Flotte unterhalten. Durch diese Centralisation der Regierungsgewalt hofft man den infolge von Rivalität und Eifersüchteleien zwischen den einzelnen Staaten häufig ausgebrochenen Revolutionen in Zukunft zu begegnen. Das ganze Projekt bedarf noch der Ratifizierung durch das kolumbische Volk. H.

*) Encyklopädie der gesamten Pharmacie 1886. I. 97.

Digitized by Google

Transkaspi-Bahn. Ueber den Bau dieser Bahn, von der die Strecke Merw-Tschardschui, wie wir in der letzten Nummer dieser Zeitschrift berichteten, anfangs April d. J. eröffnet werden sollte, bringt der „Zwiet" interessante Nachrichten. Die Schienenlegung war am 15. Februar schon bis Tuschak vorgeschritten, dem südlichsten Punkte der projektierten Linie. Zwei Oasen, die von Achal-Tekes und Atek, sind, wie erwähnt, mit dem Kaspi-Meer durch einen Schienenstrang in Verbindung gesetzt. Bis zum Amu-Darja sind noch drei Oasen, nämlich die von Tedschen, Merw und Tschardschui. Die Fortführung dieser Bahn von letzterem Orte durch das von der Natur gesegnete Buchara nach Samarkand ist eine beschlossene Sache und die Zukunft dieser Bahn ist sichergestellt. Samarkand wird von Kennern als eine der schönst gelegenen Städte geschildert, und was den Ackerbau in Buchara, namentlich im Serafschan-Thale betrifft, so soll er nur mit dem einiger Gebiete Belgiens, der Rheinniederungen und der Lombardei verglichen werden können. Der Exporthandel Bucharas beläuft sich auf mindestens 45 Millionen Rubel und der Umsatz der Produktion im Inneren ist noch größer. Daher wird behauptet, daß Buchara allein schon die Kosten der neuen Eisenbahnlage bezahlt machen wird. — Bis nach Merw waren die Erdarbeiten am 1. Februar beendigt. Die Schienenlegung wird aber etwas verzögert durch einen bei Karg-bend über den Tedschenfluß notwendig gewordenen Brückenbau. H.

Madagaskar unter französischem Protektorat. Nach den im „Journal officiel" veröffentlichten, auf Madagaskar bezüglichen Dekreten hat Frankreich nun festen Fuß auf der drittgrößten Insel der Erde gefaßt. In Tananarina, der Hauptstadt des Hovareiches, wird künftig ein Generalresident seinen Sitz aufschlagen, der mit außerordentlichen Befugnissen ausgestattet ist. Er vertritt allein die französische Regierung auf der ganzen Insel, regelt die auswärtigen Beziehungen der Hovasregierung, und alle französischen Dienstzweige, Militär- und Civilbeamte, sowie die Offiziere und Beamten, welche der Regierung der Königin beigegeben sind, haben ihm zu gehorchen. Die französischen Agenten, die auf verschiedenen Punkten der Insel Konsulardienste versehen, tragen fortan den Titel Residenten oder Vicepräsidenten und stehen unter dem Generalresidenten. Er verkehrt mit den verschiedenen Ministerien durch die Vermittelung des Ministers des Aeußern und ist ermächtigt, direkten Briefwechsel mit den Beschlshabern der französischen Anstalten auf Madagaskar, sowie mit dem Gouverneur der Insel Réunion und den Konsuln von Zanzibar und Aden zu unterhalten. Die Niederlassung in der Bucht Diego Suarez bildet eine getrennte Abteilung und ist vom Marineministerium abhängig. In Bezug auf die Gerichtsbarkeit ist bestimmt, daß Streitigkeiten unter Franzosen, sowie zwischen letzteren und Madagassen von dem Generalresidenten oder seinem Stellvertreter entschieden werden. H.

Neues deutsches Schutzgebiet in Ostafrika. Die „Nordd. A. Z." berichtet über ein dem deutschen Reiche neu angetragenes Schutzgebiet in Ostafrika. Danach sollen die Oberhäupter des an der Ostküste Afrikas südlich und nördlich von Mombas ansässigen Stammes der Majarris oder Msara, nämlich der Schah Mbarak von Gasi und der Schah Salim von Takunga, die bekannten Afrikareisenden Gebrüder Denhardt ermächtigt haben, das Land der Msara unter die Schutzhoheit des deutschen Reiches zu bringen. Deutschland steht in jenen Gegenden in hohem Ansehen, während die von Sanzibar kommenden Araber dort angeblich sehr unbeliebt sind. Das Gebiet des Mbarak von Gasi ist freilich zur Zeit ein noch viel bestrittenes. Nicht nur der Herrscher des Sanzibarlandes, Sultan Achmet von Witu, erhebt darauf als allein berechtigter Souverain Ansprüche; auch der Sultan von Sanzibar behauptet, dort Hoheitsrechte zu haben, und endlich leitet die deutsch-ostafrikanische Gesellschaft aus einem kürzlich von ihr mit Mbarak getroffenen Abkommen, durch das ihr sämtliche Rechte der Herrscherfamilie der Msara übertragen sein sollen, vertragsmäßige Ansprüche auf den Besitz von Gasi her. Unter diesen Umständen dürfte voraussichtlich die kaiserliche Regierung den an sie gerichteten Schutzanträgen erst dann näher treten, wenn die Untersuchungen der gegenwärtig in Sanzibar tagenden internationalen Grenzregulierungskommission zum Abschluß gediehen sein werden. H.

Korea. Goldausbeute. Nach einem Berichte der „Voss. Ztg." aus Seoul, der Hauptstadt von Korea, hat die mit der Erforschung der Metallager beauftragte Kommission ihren ersten offiziellen Bericht veröffentlicht. Nach demselben ist das Land reich an Edel- und anderen Metallerzen. Gold wird hauptsächlich in den Heiandodistrikten gefunden, aber auch an anderen Orten im Norden, meist wenige Fuß unter der Erdoberfläche. Auch einige Flüsse führen goldhaltigen Sand. Der ergiebigste Distrikt ist Kankyodo, auch in Unsan wurde eine mächtige Ader gefunden, allein wegen des weniger bedeutenden Goldgehaltes im Erz und der bisherigen mangelhaften Maschinerie hat sich die Ausbeutung dieses Lagers für die Regierung nicht lohnend erwiesen. Im Kankyodogebiete läßt die Regierung dagegen wohl Minen bearbeiten und beschäftigt 5500 Arbeiter. Die tägliche Ausbeute beträgt 42 Pfund Gold, das wirkliche Ergebnis soll aber noch größer sein, da die Bergleute auf eigene Faust sehr viel Gold heimlich beiseite schaffen. Es ist wohl augenscheinlich, daß in diesem Falle Privatunternehmen günstigere Erfolge erzielen würden. Aber bis vor kurzem war Privatpersonen das Suchen nach Gold und anderen kostbaren Metallen bei schwerer Strafe verboten. Trotz des Verbotes aber sind Goldgräber thätig gewesen; ihre Ausbeute ging als „japanisches" Gold nach Peking. Auch Silber- und Kupferminen sind vorhanden; sie werden aber nicht regelmäßig bearbeitet, sondern nur dann wenn die Regierung dieser Metalle bedarf. Ebenso findet sich Eisen in vorzüglicher Qualität und in großer Menge, das Volk ist aber so unwissend und nicht imstande, davon Gebrauch zu machen. In Keisschodo und Kankyodo wurden auch größere Kohlenlager entdeckt, die Kohle trat sogar an einigen Stellen offen zu Tage. Die Kohlenadern von Kankyodo stehen, wie die Kommission meint, wahrscheinlich mit denen von Karatsu in Verbindung. Der Bericht macht über die in Ausbeutung begriffenen oder untersuchten Minen folgende Zahlenangaben: 82 Goldminen, 5 Silberminen, 10 Kupferminen, 40 Eisenminen, 9 Kohlenminen, 7 Bleiminen, 11 Edelsteinlager. Der Gesammtwert der Goldausfuhr in den Jahren 1879 bis 1883 einschließlich wird auf 1885023 Jen und die Silberausfuhr auf 367769 Jen geschätzt. H.

Petroleum zur Lokomotivheizung. Wenn auch die Verwendung des Petroleums als Brennmaterial für Dampfkessel nur in petroleumreichen Gegenden praktischen Wert haben mag, so dürften doch einige bezügliche Mitteilungen von allgemeinem Interesse sein. Insbesondere hat man neuerdings im Gebiete des Kaspischen Meeres, wo sich die Halbinsel Baku befindet, erfolgreiche Versuche mit der Petroleumheizung für Dampfer, Lokomotiven und feststehende Kessel angestellt. Bei dem großen Reichtum des dortigen Landes an mineralischen Oele, welches zur Zeit in einer Jahresausbeute von weit über 400000 Tonnen gewonnen wird, ist natürlich diese Art von Heizung der Billigkeit und Bequemlichkeit wegen von großem Vorteil. Infolge der starken Heizkraft des Petroleums wird, was für Dampfer und Lokomotiven wesentlich nützlich ist, der Raum für den Brennstoffvorrat sehr verringert und ebenso vermindert sich auch dessen Gewicht. Eingehende Versuche mit der Petroleumheizung für Lokomotiven sind von Urquhardt, Ingenieur an der Bahnstrecke Groß-Tharitsyn in Südrußland angestellt worden. Bei derartigen Feuerungen ist kein Rost vorhanden und das bereits im Tender mittels Dampfröhren vorgewärmte Petroleum wird mittels eines Dampf-

Digitized by Google

strahligeblase nahe am Boden der Feuerkisten eingespritzt, wobei dessen Strahl selbstverständlich bei Beginn der Dampferzeugung von einem anderen unter Dampf stehenden Kessel erzeugt und angezündet werden muß. Die Rohrplatte ist durch eine Chamottewand vor der Stichflamme geschützt. Hinter der Chamottewand wird Luft zugeführt, welche über der Wand zwischen zwei daselbst angebrachten horizontalen Chamottezungen vorgewärmt in den Feuerraum gelangt. Die Dampferzeugung erfolgt sehr rasch und kann in voller Regelmäßigkeit unterhalten werden. Die Bedienung der Feuerung ist äußerst bequem. Schw.

Professor Benecke †. Am 27. Februar starb in Königsberg i. Pr. der außerordentliche Professor der Anatomie, Dr. Bertold Benecke im 43. Lebensjahr an den Folgen einer Lungenblutung. Der Verstorbene hat sich durch sein ausgezeichnetes Werk: „Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost und Westpreußen", sowie durch seine unermüdlichen Bestrebungen für die Hebung der Fischerei in Ostpreußen, namentlich aber für die Hebung der deutschen Seefischereien ein großes und dauerndes Verdienst erworben. Benecke redigierte zuletzt die Mitteilungen der Sektion des deutschen Fischereivereins für Küsten- und Hochseefischerei. Sein Tod ist ein schwerer Verlust für das Gedeihen unserer Seefischereien und wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen. Hnck.

Pelzhandel in Alaska. Nach dem offiziellen Census-bericht von Iwan Petroff exportiert Alaska immer noch durchschnittlich für 2181000 Dollar Pelzwerk. Davon kommen drei Viertel auf die Pelzrobbe, deren Jagd oder richtiger Schlächterei in den Rookeries der Inseln St. Paul und St. Georg ganz systematisch betrieben wird, ein Fünftel auf die Seeotter, die jährlich 4500 Felle im Durchschnittswert von 100 Dollar das Stück liefert; Fischotter, Biber, Silberfuchs, Kreuzfuchs, Eisfuchs und Hermelin kommen nur mit kleineren Beträgen in Betracht. Ko.

Hudsonsbai-Eisenbahn. Eine vorläufige Untersuchung der Trace der vom Nordostende des Winipeg-Sees zur Hudsonsbaiküste projektierten Eisenbahn, welche die Exportader für Manitoba werden soll, hat nach dem Bericht des Major Tavvis keinerlei Hindernisse ergeben, das Land ist in seiner ganzen Ausdehnung eben und bietet Holz genug, an der Mündung des Nelson hat sich auch ein geeigneter Hafenplatz gefunden. Die Bahn würde 310 Miles lang werden. Ko.

Wachstum der Eisenbahnen in Nordamerika. Der Fortschritt der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika war im letzten Jahrzehnt ein außerordentlich großer. Von 46844 englischen Meilen (1 englische Meile mißt 1609 m) im Jahre 1869 war ihre Länge bis Ende 1880 auf 93671 engl. Meilen gestiegen, wovon 84225 dem Verkehr übergeben waren. Das bis dahin aufgewendete Kapital betrug schon 1880 gegen 5000 Mill. Dollars, gegenwärtig wohl 6000 Mill. Dollars. Inzwischen haben die Vereinigten Staaten auch im Lokomotivenbau England überflügelt und exportieren jetzt sowohl Lokomotiven wie Waggons ganz bedeutend. Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Lokomotiven auf den Eisenbahnen der nordamerikanischen Union darf auf rund 20000 geschätzt werden. P.

Die Frequenz der französischen Eisenbahnen. Das Album statistique du ministère des travaux publics für 1884 enthält unter anderen interessanten Karten und graphischen Darstellungen eine Karte, welche die Stärke des Personenverkehrs auf den französischen Bahnen darstellt. Der Hauptverkehr, Personen- wie Güterverkehr, entfällt auf den Norden und Nordosten sowie das Departement Seine-Inférieure, dann auf das Gebiet längs der Rhone und die Küste des Mittelmeers. Der Westen, Südosten und die Mitte des Landes bleiben hinter jenen Gebieten zurück. Der Personenverkehr belief sich auf mehr als 1 Million Personen in Paris (2651800 Personen), Lille (1830000), Lyon (1804000), Bordeaux (1790000), Versailles (1653000), Rouières (1152000), Marseille (1101000), Rouen (1083000) und Nogent-sur-Marne (1023000). B.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat an Stelle des verstorbenen Desains jetzt Lippmann zum Mitglied ihrer physikalischen Sektion gewählt. — Einen schweren Verlust hat die Akademie durch den am 12. Februar d. J. erfolgten Tod ihres Sekretärs Jamin erlitten, welcher seit 1868 Mitglied der physikalischen Sektion, im Jahre 1884 an Dumas' Stelle zum Schriftführer der Akademie auf Lebenszeit gewählt worden war. B.

Blaue Grotte in Dalmatien. Die berühmte Blaue Grotte des Felseneilandes Capri im Golf von Neapel mit ihren herrlichen Wasser- und Lichteffekten bietet eines der schönsten Naturschauspiele, die man sehen kann, und wird die Erwartungen der meisten Besucher, wie es Schreiber dieses ergangen, weit übertreffen. Ein ähnliches Phänomen wurde kürzlich auf der Insel Busi an der dalmatinischen Küste von Herrn v. Ransonnet erschlossen und berichtete derselbe darüber in der „N. F. P." Die Grotte besteht eigentlich aus drei zusammenhängenden Grotten, welche nur auf dem Wasserwege zu Schiff besucht werden können und in der Achse eine Gesamtlänge von 87 m besitzen. Die mittlere derselben, welche $31^1/_2$ m in der Länge mißt, hat eine hohe Wölbung und erhält ihr Licht durch eine kolossale, vollständig unter dem Meere befindliche Oeffnung, infolgedessen sie sich im herrlichsten blauen Lichte zeigt, welches Licht auch von unten in die anstoßenden beiden Grotten dringt. Das Wasser ist selbst an den seichtesten Stellen der Hauptgrotte noch immer 16 m tief und von wunderbarer Klarheit. Die $2^1/_2$ Seemeilen lange Insel Busi, südwestlich von Lissa gelegen, enthält, wie schon der Name andeutet (busa heißt „durchlöchert"), viele, nur mittels Bootes zugängliche Grotten, deren größte, mehr als 150 m lang, sehr hoch und ungemein malerisch ist. P.

Die größte Lokomotive der Welt. Die Amerikaner lieben das Außerordentliche und so haben dieselben neuerdings auch im Lokomotivbau ein Kraftstückchen geleistet, worüber seiner Zeit die „Railroad Gazette" berichtete und dessen Wirklichkeit nunmehr von dem berühmten französischen Lokomotivkonstrukteur Mallet im Bulletin der Gesellschaft der französischen Civilingenieure bestätigt wird. Diese von der Gesellschaft der Vereinigten Pacific-Eisenbahn in den Werkstätten zu Sacramento gebaute Riesenmaschine ist „Gobernador" getauft worden, um ihren Rang gewissermaßen anzudeuten; sie soll die Züge über die Steigungen der Sierra Nevada auf der südlichen Strecke der Pacificbahn schleppen, was mittels fünf gekuppelter Achsen geschieht, außerdem ruht das Vorderende der Lokomotive, wie dies bei den amerikanischen Maschinen meistens der Fall ist, noch auf zwei mit kleinen Rädern versehenen Achsen. Die von den fünf gekuppelten Achsen getragene Maschine wiegt beladen 32000 k und ihre Länge einschließlich des Tenders ist 20 m. Die Hinterachse hat eine gewisse Beweglichkeit und ist durch einen Kugelzapfen mit der Kuppelstange der vorhergehenden Achse verbunden, so daß die Maschine trotz ihrer Länge Kurven bis zum Minimalradius von 145 m durchfahren kann, was noch dadurch erleichtert wird, daß die Räder der beiden Mittelachsen keine Flansche, sondern glatte Ränder haben, so daß sie auf den Schienen seitlich etwas hin und her gleiten können. Der Durchmesser der Cylinder ist 0,55 m, der Kolbenschub 0,915 m. Es sind dies außerordentlich große Abmessungen, besonders was den Kolbenschub anbelangt, der allerdings nur auf starke Zugkraft, nicht aber auf rasches Fahren berechnet ist. Diese auf den Umfang der Räder berechnete Zugkraft beträgt 1100 k und die bei sehr langsamer Fahrt (13 km in der Stunde) entwickelte Arbeit dieser Riesenmaschine soll nach Mallet 533 Pferdekräfte betragen. Schw.

Der Kongreß französischer Chirurgen wird in diesem Jahre seine Sitzungen vom 18. bis 24. Oktober in Paris (Ecole de médecine) abhalten. B.

Digitized by Google

Ueber die Asymmetrie im Körperbau der Tiere, besonders der Schollen und ihrer Verwandten.

Von

Dr. William Marshall,

Professor an der Universität Leipzig.

Die Welt der Metazoen, der aus mehreren Zellen resp. Zellkomplexen mit verschiedenen Funktionen zusammengesetzten Tiere teilt sich, ihrem elementarsten Körperbau nach, in zwei sehr ungleich große Gruppen: in die der radiären und bilateral-symmetrischen.

Der radiäre Typus der Leibesarchitektur findet sich nur bei Wassertieren, nämlich bei den Cölenteraten (den Schwämmen, Polypen und Quallen) und bei den Echinodermen (den Holothurien, Seeigeln, Seesternen und Seelilien) und ist nur selten auf Kosten einer sekundär sich herausbildenden bilateralen Symmetrie, wie bei Rippenquallen, Holothurien und Seeigeln, zurückgedrängt oder häufiger infolge uralter Sessilität, wie bei den meisten ausgebildeten Spongien, vollständig verwischt.

Die bilaterale Symmetrie ist ein Attribut der unzählbaren übrigen Wasser und Land bewohnenden Tiere und, da sie nur selten und unter besonderen Umständen verschwindet, so muß sie eine Eigenschaft von eminenter Wichtigkeit sein. Freilich kann auch sie bisweilen mit Anklängen an einen radiären Bau, wie namentlich bei den Tentakeln verschiedener Würmer auch der Kuttel- und Tintenfische oder wie beim Arrangement der vertikalen und horizontalen Extremitäten der Fische 2c., verbunden sein; doch dürfte in allen diesen Fällen die Radiärität so gut sekundärer Natur sein, wie die Bilateralität bei ursprünglichen Radiärtieren.

Der Anblick der bilateral-symmetrischen Geschöpfe ist uns durch die Macht der Gewohnheit so vertraut geworden, daß wir diese Symmetrie meist als ganz selbstverständlich hinnehmen und gar nicht geneigt sind, über ihre Ursache nachzudenken — ist doch unser ganzes Schönheitsgefühl zum guten Teil aus jenem altgewohnten Anblick hervorgegangen und fallen uns asymmetrische Tiere als ungewohnt und bizarr sofort in die Augen. Und doch ist die bilaterale Symmetrie nur unter gewissen Voraussetzungen selbstverständlich.

Der geistreiche, halbvergessene Asmund Rudolpi sagt einmal: „Die (seitliche) Symmetrie bezieht sich nicht auf den Wert der Teile und scheint nur da unentbehrlich zu sein, wo ein Gleichgewicht für den Körper bei allgemeinen oder einzelnen Bewegungen in gerader Richtung hervorgehen soll," und mit diesem kurzen Ausspruche trifft er den Nagel auf den Kopf. Es sind rein mechanische Verhältnisse, die jeden symmetrischen Bau und damit eine gleich verteilte Belastung und Kraftleistung eines tierischen Körpers veranlassen, wie das von Bronn, namentlich aber von Bergmann und Leuckart weiter ausgeführt wurde. Der erstere bemerkt, eine wesentliche Verletzung der Gleichheit von rechts und links eines Tieres könne nur auf Kosten der Leichtigkeit und Schnelligkeit des Ortswechsels stattfinden, eine ungleiche Entwickelung der beiden Nebenseiten sei immer auch mit mangelnder, langsamer oder unvollkommener Bewegungsweise verbunden, wie das in der That bei Muscheln, Schnecken, Flundern u. s. w. der Fall sei. Ausführlicher sprechen sich Bergmann und Leuckart aus. „Sehen wir auf die mechanischen Bedürfnisse unserer Tiere mit stabilem Gleichgewichte, so werden wir finden, daß die rechte und linke Körperhälfte derselben (die ein

Digitized by Google

senkrechter Schnitt durch die Längsachse, die zugleich den Schwerpunkt trifft, voneinander scheidet) ein gleiches Gewicht und einen gleichen Halbmesser besitzen müssen, damit das statische Moment keine Verschiedenheiten darbiete. Unregelmäßigkeiten der mannigfachsten Art, die nur störend auf die Leichtigkeit und Schnelligkeit der Bewegung influieren, würden sonst die unausbleibliche Folge sein. Daß sich diese Gleichmäßigkeit auch auf die bewegenden Kräfte erstreckt, versteht sich von selbst, wie denn überhaupt die ganze Thatsache, um die es sich hier handelt, durch die mannigfachsten Erfahrungen des täglichen Lebens in ihrer praktischen Bedeutung schon längst erkannt sind. Wir brauchen nur die Verteilung des Gewichts und der bewegenden Kräfte bei einem kunstgerecht bepackten Wagen oder einer Lokomotive (man könnte auch noch hinzufügen: bei einem Schiff) zu beachten, um ganz denselben Verhältnissen zu begegnen, wie wir sie bei einem solchen Tiere mit cylindrischem Körper antreffen. Je schneller und leichter die Bewegung sein sollte, desto strenger muß natürlich die Art der gleichmäßigen Gewichtsverteilung berücksichtigt werden, desto ausgeprägter die seitliche Symmetrie sein. Wir dürfen wohl mit Bestimmtheit behaupten daß z. B. die Schnecken, wenn sie die Geschwindigkeit eines Insekts besäßen, anstatt der gegenwärtigen zahlreichen Störungen des symmetrischen Baues eine gleiche bilaterale Gestaltung zeigen würden. Eine Asymmetrie des Baues ist hier überhaupt nur innerhalb gewisser Grenzen, nur unter bestimmten Umständen möglich." Und an einer anderen Stelle bemerken die beiden Forscher, daß paarige Organe sich natürlich in gleichmäßiger Weise über beide Körperhälften verteilen und unpaare nach dem Gesetze der Symmetrie eigentlich die Mittellinie einnehmen sollten, was sie ja auch, soweit es eben anginge, thäten. Wo aber eine Annäherung derselben an den Mittelpunkt des Körpers sich nötig mache, da verließen sie zum Teil jene Stelle und gruppierten sich seitlich. Die Leber und der Blinddarm beim Menschen weichen nach rechts aus, Magen, Milz und Herz aber nach links, um jenen das Gleichgewicht zu halten.

Verweilen wir noch einen Augenblick bei diesen Betrachtungen und denken wir uns, indem wir notwendigerweise von Wasserbewohnern ausgehen, ein schwimmendes Tier von Kugelform, so werden wir konstatieren müssen, daß dieses seine Körpergestalt nur dann beibehalten kann, wenn es sich in der Richtung keiner seiner unendlich vielen Achsen immer oder auch nur mit besonderer Vorliebe bewegt und wenn es weiter keine besondere seiner Achsen gewohnheitsmäßig senkrecht zur Erdoberfläche einstellt. In beiden Fällen doch würde sich die Kugelform ändern müssen; einmal, wenn wir den Fall setzten, das Geschöpf ruhe schwebend in absolut stillem Wasser, wird sein Körper, dem Gesetze der Schwerkraft folgend, sich senkrecht strecken und eine längste Achse erhalten, die ein Unten und Oben verbindet; das andere Mal, wenn wir uns vorstellen, es bewege sich gewohnheitsgemäß in der Richtung einer bestimmten Achse seines Leibes, wird es, infolge gleichmäßig seitlich wirkender Drucke bei Ueberwindung des Widerstandes des Wassers, die Kugelgestalt abermals aufzugeben genötigt sein und sich seitlich abflachen. Es wird sich eine horizontale Körperachse, die ein Rechts und Links, und eine vertikale, die ein Oben und Unten verbindet, herausstellen, und letztere muß nach den Wirkungen der Schwerkraft um so größer werden, je weniger das Tier auf dem Boden ruht, und umgekehrt muß die erstere um so mehr prävalieren, je häufiger dies geschieht. Ein jedes derartige Geschöpf nun, als ein Metazoon, von dem wir hier überhaupt nur reden, hat Organe; zunächst innere: jedenfalls, wenn nicht weitgehende Rückbildung oder noch unvollkommene Entwickelung vorliegt, einen Verdauungs- und einen Generationsapparat, vielleicht ein Nerven- und Gefäßsystem, eine Vorrichtung zur Respiration, Anhangsgebilde des Verdauungsapparats u. s. w. Von ihnen allen kann aber nur eines sich in der centralen Längsachse des Körpers lagern, und dieser bequemste, so zu sagen am meisten naturgemäße Platz wird gleich das älteste Organ für sich mit Beschlag belegt haben, dies älteste Organ ist aber der Verdauungsapparat, wenigstens der Magenraum, und der bleibt einfach. Diejenigen Organe, die sich zunächst anlegen, werden, soweit es der Raum gestattet, sich wenigstens in der senkrechten Längsebene des Körpers einen Platz zu sichern bestrebt sein. Wollen später auftretende Organe das Gleichgewicht unseres idealen Tieres nicht stören und seine Existenz fraglich machen, so müssen sie entweder als kontinuierlicher Mantel um das Verdauungsrohr herumwachsen oder, da das schwerlich angeht, sich teilen und rechts und links symmetrisch anordnen.

Ein Gleiches gilt für die äußeren Anhangsgebilde am tierischen Körper: unpaare können nur in der Sagittalebene des Körpers auftreten; sobald sie aus dieser herausrücken, muß auch an der entsprechenden Stelle der anderen Seite ein entsprechendes Organ von gleichem Umfange sich anlegen, um das Gleichgewicht zu wahren. Namentlich deutlich können wir das an den horizontalen Gliedmaßen beobachten; man versuche es nur einmal und beschneide einem Fisch seine eine Bauch- oder Brustflosse oder beide nur an einer Seite — man wird sehen, daß das Tier vollkommen seine Balance verloren hat. Oder man nehme einen kräftigen Schmetterling, z. B. einen Ligusterschwärmer, schneide den Saum seines einen Vorderflügels nach den Konturen, die derselbe z. B. bei einem Pappelschwärmer besitzt, und man wird finden, daß der Flug taumelnd und höchst unsicher wird. Darauf verfährt man genau so mit dem anderen Vorderflügel und der Flug wird, wenn auch nicht so hurtig wie vorher, so doch wieder sicherer werden. Ebendenselben Effekt erzielte ich, je nachdem ich nur eine oder beide Körperhälften gleichmäßig mit Stanniol beschwere, und fange ich eine Pollen eintragende Biene und beraube sie ihres einen Höschens, das heißt der im Sammelapparat des Hinterbeins angehäuften Pollenmasse, so werde ich sehen, wie die Biene sich des anderen freiwillig entledigt, um in ihrem Fluge nicht behindert zu sein. Angesichts solcher Thatsachen

Digitized by Google

gewinnt die Erscheinung, daß bei der Mauser der Vögel die Schwung- und Steuerfedern an beiden Seiten gleichzeitig ausfallen, ein erhöhtes Interesse.

Es ist nun eine bekannte Thatsache, daß die gleiche Entwickelung gleicher Teile nicht bloß die hauptsächlichen Charaktere, auf die es im wesentlichen ankommt, betrifft, sondern auch ganz nebensächliche, für die es, nach unserem Ermessen, ganz gleichgültig erscheint, ob sie gleichmäßig oder ungleich beschaffen sind. Das sehen wir nirgends schöner, als wie gerade bei der bilateralen Symmetrie. Warum innere und äußere Organe sich gleichmäßig lagern, begreifen wir nach einigem Ueberlegen leicht, warum aber, normalerweise wenigstens und abgesehen von einigen wenigen Ausnahmen, die Farben sich auch gleichmäßig auf dem tierischen Körper verteilen, dafür finden wir keinen mechanischen Grund. Das erscheint den statischen Verhältnissen gegenüber so gleichgültig, als ob wir in einem kunstgerecht beladenen Schiffe rechts blaue und links rote Tonnen unterstauen, und doch — würden wir uns nicht höchlich wundern, wenn uns ein Schmetterling zu Gesichte käme, der auf der linken Seite weiß und auf der rechten schwarz wäre?

Es binden sich aber die Erscheinungen der organischen Welt nicht an unwandelbare, starre Gesetze; wie alles, was da lebt, in einem beständigen Flusse ist und zahlreiche Ausnahmen erleidet, so auch die bilaterale Symmetrie. Leicht können gewisse physiologische Anforderungen an ein Organ oder an eine Gruppe von Organen herantreten, die ebenso wichtig und unter gewissen Verhältnissen vielleicht wichtiger sind als jene Eigenschaft, und dann wird es zu einem Kampfe der Teile im Organismus kommen, der je nach seiner Intensität auf die Symmetrie störend einwirkt und einwirken muß, zunächst vielleicht einmal ohne dabei das Gleichgewicht beider Körperseiten wesentlich zu tangieren.

So sehen wir bei den Wirbeltieren die inneren Organe zum größten Teil aus der symmetrischen Lage herausgerückt, und zwar in erster Linie dadurch, daß dem Darmrohr, indem es sich differenzierte und seine Oberfläche vermehrte, der kürzeste Weg vom Mund zum After nicht mehr genügen konnte und es gezwungen wurde, Schlingen zu bilden, was ein Zurseitedrängen und Umlagern anderer Organe zur Folge haben mußte. Doch ist es höchst wahrscheinlich, daß hiermit Störungen des Gleichgewichts nicht verbunden sind, daß vielmehr das Gewicht der auf beiden Körperhälften verteilten Organe und Teile von Organen nahezu das gleiche sein wird.

Asymmetrie kann auch durch nach und nach auftretende Streckung und Verlängerung des Leibes eines Geschöpfs bedingt werden, und zwar in doppelter Richtung: einmal braucht sie bloß innere Organe zu betreffen, das andere Mal kann sie sich aber auch unter gewissen Umständen in der äußeren Körperform abspiegeln. Interessant sind in beiden Beziehungen die Schlangen. Bei den erwachsenen ist die äußere Leibesgestalt streng symmetrisch, aber die Eingeweide, namentlich Lunge, Nieren und Geschlechtsdrüsen, zeigen sowohl in der Entwickelung als in der Lage weitgehende Asymmetrien; entweder ist nur eines von beiden Organen auf Kosten des anderen ausgebildet und funktioniert für beide, oder beide liegen nicht mehr nebensondern hintereinander, die einzige Möglichkeit, wie sie in der zufolge der allgemeinen Körperstreckung, die gewiß durch äußere Einflüsse rein mechanischer Natur zuerst veranlaßt wurde, gleichfalls verlängerten, aber zugleich verengten Leibeshöhle Platz finden konnten. Eine Schlange ist nun schon auf einer verhältnismäßig sehr frühen Stufe ihres embryonalen Lebens ein langgestrecktes Tier, aber ihre Eischale ist nicht entsprechend gestaltet und auch nicht dehnbar genug, sich mit dem wachsenden Embryo zu verlängern; da sie sich dem Embryo nicht anpaßt, muß dieser, wohl oder übel, sich jener anpassen, und das thut er, indem er sich korkzieherartig aufrollt und so für einige Zeit die bilateral-symmetrische Anordnung seines äußeren Leibes aufgibt.

Aehnliche, wenn auch weniger drastische Gründe sind es, durch welche die Mehrzahl der kopftragenden Weichtiere gezwungen wurde, den größten Teil ihres Leibes spiralig aufzuwickeln. Es ist möglich, daß, worauf Hyatt hinweist, die Schwerkraft, namentlich während des Embryolebens, bei diesem Vorgange eine Rolle mitspielt, aber auch abgesehen von ihr ist es klar, daß ein langgestreckter, kegelförmiger Köcher, wie ihn Dentalium besitzt, für den Träger, besonders wenn er kein ausschließlicher Schwimmer ist, höchst unbequem sein, viele Anforderungen an seine Kräfte stellen und dabei immer der Gefahr des Zerbrechens in hohem Grade ausgesetzt sein wird. Der zur Aufnahme des Eingeweidebruchsacks der Schnecke dienende Innenraum einer solchen Schale bleibt ganz derselbe, wenn sie sich und zwar in äußerst verschiedener Weise schraubig aufrollt, während die erwähnten Uebelstände hierdurch beseitigt werden. Daß mit diesem Vorgange noch anderweitige asymmetrische Lagerungen Hand in Hand gehen müssen, ist leicht begreiflich, und diese erhalten sich oft noch lange, nachdem die Schale vollständig zurückgetreten ist (Landschnecken), während auf der anderen Seite wieder Gastropoden unter Umständen, nachdem ihre Schalen symmetrisch geworden sind, eine streng bilateral-symmetrische Anordnung aller äußeren und inneren Teile zeigen (Patella, Chiton). Es bestätigt übrigens die Lage des Eingeweidesacks der kopftragenden Weichtiere, die, mit wenig Ausnahmen, eine linke ist, ein schon von Meckel erkanntes Faktum, daß nämlich in der Tierwelt die rechte Seite sehr allgemein ein Uebergewicht über die linke hat. Das sieht zwar gerade in diesem Falle auf den ersten Blick nicht so aus, aber es ist dieselbe Veranlassung, welche uns bestimmt, unsere Umhängetaschen, zur größeren Aktionsfreiheit der rechten Seite, links zu tragen, auch hier vorhanden.

Interessant sind die Architekturverhältnisse der äußeren Schale der Cephalopoden. Ein langgestrecktes Gehäuse, wie z. B. das der Orthoceratiden, ist für schwimmende, pelagisch lebende Tiere gewiß vorteilhaft, für kriechende indessen ist es weit besser, wenn

Digitized by Google

es sich aufrollt, und das thut es meist, ohne seine bilaterale Symmetrie einzubüßen (Ammonites, Nautilus); nur in verhältnismäßig seltenen Fällen (Turrilites) ist es asymmetrisch nach Art der Schneckenschalen gewunden. Da aber bei Cephalopoden die Beziehungen zwischen Schale und Tier ganz andere sind als bei den Gastropoden, so sind wahrscheinlich anderweitige Störungen der Symmetrie auch bei jenen Bewohnern der Kreidemeere nicht damit verbunden gewesen. Auch die Störungen der Gleichheit beider Körperhälften bei festsitzenden Muscheln beziehen sich auf die Schale und sind Folgen der Seßsilität.

Die Gliedertiere verhalten sich bezüglich der Symmetrie sehr verschieden. Bei den höheren Krebsen ist eine ungleiche Entwickelung, wenigstens an den Scheren, häufiger als eine gleiche. Am weitesten geht indessen die Asymmetrie bekanntlich bei den Einsiedlerkrebsen und aus naheliegenden Ursachen; wir sehen, daß sich ihr Hinterleib an die spiralige Aufrollung der Molluskengehäuse, die sie zu bewohnen pflegen, in seiner Form angepaßt hat, und wir sehen weiter, daß meist auch ihre Scheren asymmetrisch sind. Bei 17 Stück von mir hierauf untersuchten Exemplaren verschiedener Arten war bei acht die linke, bei vier die rechte größer, bei den übrigen fünf waren beide nahezu gleich. Daß die linke Schere häufig die größere ist, scheint vielleicht, wenn man aus einem so kleinen statistischen Material überhaupt Schlüsse ziehen darf, darin seinen Grund zu haben, daß sie sich besser entwickeln kann, da sie vorn am freien Rande des Schneckenhauses liegt. Warum aber von 100 Landkrabben nur 16 die rechte und 28 die linke Schere stärker, und zwar häufig enorm stärker, hatten, dafür finde ich keinen plausibeln Grund. Bei den nichtschwimmenden Seekrabben ist die Sache gerade umgekehrt. Ich untersuchte 272 Exemplare von circa anderthalbhundert Arten daraufhin und fand bei 158 eine wesentlich stärkere Entwickelung der rechten, bei 35 der linken Schere. 85 Stück schwimmender Krabbenformen hatten ganz gleiche Scheren; bei ihnen verträgt sich mit der Bewegungsart keine ungleiche Entwickelung und daher auch ungleiche Gewichtsverteilung am Körper.

Endlich hat bei den Krebsen der Parasitismus, der ein fast allmächtiger Umgestalter der Tiere genannt werden kann, auch eine ganze Reihe von Rankenfüßlern, namentlich aber von Asseln asymmetrisch umgebildet. Walz, der gründliche Untersucher einer Gruppe solcher merkwürdigen Asseln, der Bopyriden, deren Weibchen in den Kiemenhöhlen anderer Krebse schmarotzen, bemerkt, bei ihnen sei die Asymmetrie besonders dadurch auffallend, daß der Kopfteil aus der Medianebene entweder nach links oder nach rechts (vergl. Fig. 1) herausgerückt erscheine. Infolgedessen seien die nächstfolgenden Körpersegmente an der betreffenden Seite etwas zusammengedrängt, während sie, namentlich die beiden dem Kopfe unmittelbar nachfolgenden, auf der anderen Seite verbreitert und emporgezogen seien. Diese unsymmetrische Gestalt sei keine zufällige, sondern die Krümmung des Weibchens nach links oder rechts stehe im Zusammenhange mit der Lage des Parasiten in der einen oder anderen Kiemenhöhle.

Bei den Insekten ist Asymmetrie eine große Seltenheit; es gibt einige wenige Käfer mit ungleich entwickelten Kiefern und zwei Arten von Schaben (Corydia Petiverana Lin. und Hormatica tuberculata Burm.), deren linke Flügeldecke sich zum Teil über die rechte hinwegschiebt und anders gezeichnet, namentlich auch lebhafter gefärbt ist als diese. Bei einigen Schlupfwespen und Grillen endlich ist die Nervatur der Flügel etwas verschieden rechts und links, besonders bei letzteren durch eine ungleiche Entwickelung der Schrillleisten.

Weit häufiger treten uns unsymmetrische Bildungen wieder bei den Wirbeltieren entgegen, namentlich auch beim Menschen. Bei diesem zeigen, neben vielen und weitgehenden ungleichen Verteilungen und Ent-

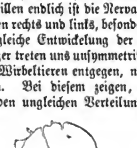


Fig. 1.

wickelungen innerer Organe, auch die rechte und linke Körperhälfte in ihrem Bau und in ihrer Leistungsfähigkeit Verschiedenheiten, indem bekanntlich die erstere, durch innere Ursachen beeinflußt und durch Vererbung verstärkt, bei den meisten Individuen aller Rassen, der Kulturvölker sowohl wie der Naturvölker, die geschicktere und stärkere, selbst beim Kinde im Mutterleibe, zu sein pflegt. Schon die alten Aerzte und Philosophen, ein Anaxagoras, ein Hippokrates, ein Galen, ein Aristoteles und wie sie alle heißen mögen, hielten den rechten Hoden für den vorzüglicheren — aus seinem Samen würden Knaben, und die rechte Seite der Gebärmutter wäre ihre Entwickelungsstätte; das sind phantastische Konsequenzen, gezogen aus einer Reihe von richtig erkannten Thatsachen!

Interessante Beobachtungen hat Theile über die Verschiedenheit der Muskulatur an beiden Seiten des Menschen hinterlassen: er konstatiert, daß ein Ueberwiegen der einen Körperhälfte über die andere auch betreffs der Muskulatur als Regel angesehen werden müsse, und zwar präviaiere fast stets die rechte Seite; bei linkshändigen Individuen scheine die linke zu überwiegen, und zwar ergebe eine genauere, vergleichende Untersuchung der Gliedmaßen, daß es die Muskulatur des freien Extremitätenabschnittes sei, die sich ungleich entwickele. Theile macht noch darauf aufmerksam, daß, entsprechend der stärkeren Entwickelung der einen oberen Extremität, die untere

Digitized by Google

der entgegengesetzten Seite an Muskelgewicht zu prävalieren pflege, eine Thatsache, die vielleicht auch wieder auf die Notwendigkeit einer gleichmäßigen Gewichtsverteilung auf beide Leibesseiten zurückgeführt werden könnte. Als Folge einer stärkeren Entfaltung der Muskeln einer Seite werden sich an ihr auch deren Ursprungs- und Anheftestellen und damit ganze Skeletteile vergrößern, und da beide dann auch eine stärkere Ernährung beanspruchen, müssen sich auch die Blutgefäße etwas erweitern, wie denn auch schon Heiland darauf aufmerksam gemacht hat, daß man am rechten Arm eines Mannes, der gezwungen ist, denselben intensiv zu gebrauchen, den Puls stärker fühlt als am linken. Auch kein menschlicher Schädel ist genau symmetrisch und keine menschliche Nase ganz gerade, doch mag die letztere Erscheinung vielleicht auf embryonale Lagen oder auch darauf zurückzuführen sein, daß der Mensch meist auf einer Seite, und zwar, individuell verschieden, jeder auf seiner „Favoritseite" zu schlafen pflegt; es läßt sich ganz gut denken, daß durch diese Gewohnheit im Lauf der Jahre die Nase nach und nach mit der Spitze auf die andere Seite gedrückt wird. Sehr wahrscheinlich ist es nun, daß in der Präponderanz der rechten Seite auch noch die Ursache einer anderen merkwürdigen Erscheinung zu suchen sein dürfte. Es ist eine bekannte Thatsache, daß Menschen, die sich im dichten, pfadlosen Walde oder des Nachts im Dunkel verirrt haben, meist im Kreise herumgehen, so daß sie häufig an Orte zurückgelangen, an denen sie vorher waren, und zwar befindet sich dann die linke Seite nach dem Centrum des Kreises zu, die rechte aber nach seiner Peripherie, diese Seite ist also der anderen in der Bewegung immer ein klein wenig voraus.

Was sind nun wohl die Ursachen dieser gewiß sonderbaren Erscheinungen? — Pagenstecher (ganz wie seiner Zeit Heiland) meint, wenn er auch zugibt, daß durch Erziehung und fortgesetzte Gewohnheit die Bevorzugung der rechten Seite gesteigert worden sei, dieselbe sei doch von Hause aus vorhanden gewesen und habe einen inneren Grund, den er in der Lage des Herzens und der großen Gefäße zu finden glaubt. Er sagt: „Die vordere Körperhälfte erhält rechts das Blut in reicherem Maße wegen des stärkeren Stoßes, weil ihre Schlagadern, Subclavia dextra und Carotis dextra, dem Herzen näher und zugleich mehr in der Richtung des Anfangsteiles der Aorta, des aufsteigenden Bogenteiles liegen als die gleichen Gefäße der linken Seite. Sie ist rechts dadurch im Wachstum besser ernährt und während des Gebrauchs besser gepeist." Das läßt sich gewiß hören, aber — ist es vielleicht nicht gerade umgekehrt und ist nicht vielleicht die Rechtshändigkeit älter und erst Ursache der linken Lage des Herzens?

Nur das Herz des Menschen, ferner seiner nächsten Verwandten, der anthropoiden Affen, und, sonderbar genug, des Maulwurfs liegt nach links, wobei es bei den ersteren dem Zwerchfelle aufliegt. Schon Cuvier und Heiland sahen dies als eine Folge der Schwerkraft an, die ja bei aufrechtem Gange auf zwei Extremitäten einen ganz anderen Einfluß auf den Säugetierkörper als bei einem vertikalen auf allen vieren gewinnen und mächtig umgestaltend wirken mußte. Das Herz hat relativ eine bedeutende Schwere, wenigstens eine so bedeutende, daß die Aorta es nicht in seiner Lage zu halten vermochte, es sank nach unten; aber warum gerade nach links, nicht nach rechts? — Weil rechts die Zug- und Druckwirkungen, welche sich bei dem bevorzugten Gebrauch des Armes dieser Seite in großem Umfange geltend machen, dagegen wirkten. Man versuche es nur einmal und gebrauche den linken Arm stark, namentlich indem man ihn häufig nach rechts bewegt, und man wird finden, daß er nicht nur eher ermüdet, das könnte ja auch auf Gewohnheit beruhen, nein, daß wir auch am Herzen selbst und im Brustkasten Unbehagen empfinden. Ich hatte als Student Bekannte, die links und rechts gleich gut und auch gleich häufig zu fechten pflegten und doch waren sie nach einem Gang auf links viel mehr echauffiert als nach einem auf rechts.

Mir scheint die stärkere Entwickelung der rechten Seite auch des Menschen eine uralte, ererbte Eigentümlichkeit zu sein, älter als die Gewohnheit des aufrechten Gehens; daß sie überhaupt sehr alt ist, dürfen wir wohl daraus entnehmen, daß sie in den verschiedensten Gruppen zum Ausdruck gelangt. Ganz auffallend ist sie bekanntlich am Schädel vieler Cätaceen, namentlich des Physeter und der Delphine, bei denen das Herz zwar auch nicht auf dem Zwerchfell, aber ohne Abweichung nach links gelegen ist. Es findet diese Asymmetrie nicht bloß in den Knochen des Schädels, besonders im Zwischenkiefer ihren Ausdruck, sondern auch an anderen Organen, z. B. an den Augen. Schon der alte Hans Egede erzählt, beim Pottfisch sei das linke Auge kaum wahrnehmbar und daher sei es Gewohnheit der Jäger, indem sie voraussetzten, daß der Koloß auf dieser Seite auch schlecht sehe, sich ihm von links her zu nähern. Eine um so merkwürdigere Thatsache ist es, daß beim Narwalmännchen die gewaltige Entwickelung des linken Stoßzahns die Regel ist; es wäre freilich möglich, daß trotzdem gerade die rechte Seite die kräftigere und muskelstärkere wäre, leider habe ich über die Fechtweise der männlichen Narwale keine genügenden Angaben finden können.

Infolge ihrer Bewegungsart sind die Vögel äußerlich sehr streng symmetrische Tiere, gerade wie die Insekten, und nur wenige machen von dieser Regel eine Ausnahme, wie unser Kreuzschnabel und ein kleiner Strandläufer von Neuseeland (Anarhynchus frontalis), dessen Schnabel ungefähr in seiner Mitte um einen halben rechten Winkel nach rechts gebogen ist.

Nirgends aber unter den Vertebraten, ja in keiner Tiergruppe ist die Asymmetrie stärker entwickelt als bei den sonderbaren Pleuronektiden, den Schollen, Butten, Flundern und Seezungen, die Dumeril deshalb auch Heterosomata („Ungleichleiber") nannte. Morphologisch sind diese Fische eigentlich sehr hohe Fische und ganz das Gegenteil von „flat-fishes";

Digitized by Google

aber sie haben sich angewöhnt, ihre Sagittalebene nicht mehr senkrecht, sondern horizontal zur Anziehungskraft der Erde zu lagern, und man könnte sie deshalb, wenn man einmal z. B. die Rochen als primär flach bezeichnet, sekundär flach nennen. Mit und infolge dieser Gewohnheit hat die Organisation eine ganze Reihe sehr merkwürdiger, anderweitiger sekundärer Veränderungen erlitten, die seit je die Aufmerksamkeit von Forschern und Laien auf sich gezogen haben, ja so populär gemorden sind, daß sie das Sujet für Sagen und Fabeln bei den verschiedensten Völkern gebildet haben.

Zunächst fällt an diesen Fischen die ganz ungewöhnliche Verteilung der Farbe auf, welche nur einer Seite (und zwar etwas häufiger der linken), die man als sekundäre oder physiologische Rückenfläche im Gegensatz zur farblosen, sekundären Bauchfläche bezeichnen kann, zukommt. Um uns über die Ursache und Möglichkeit dieser bizarren Erscheinung klar zu werden, ist es nötig, daß wir etwas weiter ausholen und die Momente, welche die Färbung der Tiere überhaupt bedingen, zu erörtern versuchen. Abgesehen von den ursprünglichen Farben, welche die Substanzen an und für sich haben, lassen sich bei den Tieren dreierlei färbende Ursachen erkennen und unterscheiden: Erstens das Schutzbedürfnis, durch das sich die Tiere häufig in so überraschender Weise umgebenden Naturobjekten anpassen, daß sie für ihre Feinde, teilweise auch für ihre Beute fast unsichtbar sind, aus welchem Schutzbedürfnis auch die Schreck- und Warnfarben, die ungenießbare und giftige Tiere als solche kennzeichnen, entspringen. Die zweite Ursache ist die geschlechtliche Zuchtwahl, die besonders den männlichen Tieren schöne Farben zur reizerhöhenden Wirkung auf das Geschlechtsorgan des anderen Geschlechts verleiht. Die dritte Ursache vermehrt oder vermindert das Pigment aus wärmeökonomischen oder ähnlichen physiologischen Gründen. Wo keiner dieser Faktoren wirkt, wird die Färbung nach und nach verschwinden, und zwar vollständig oder teilweise, je nachdem ein ganzes Tier oder Teile von ihm den Blicken der Feindschaft und Liebe entzogen sind. Tiere, die unterirdisch in Erdhöhlen, in Holz, Früchten oder als Parasiten im Inneren anderer Geschöpfe, sei es zeitlebens oder während gewisser Perioden ihrer Entwickelung, hausen, zeigen die einfache, natürliche Farbe ihrer Körperbedeckung, so die Insekten, je nach deren Dicke, das helle Gelb oder dunkle Braun des Chitins. Aus denselben Gründen sind auch bei freilebenden Tieren die Seiten, die von Feinden gesehen werden können, oder die Teile, die etwa bei dem Liebeswerben eine Rolle spielen, entweder ausschließlich oder — was, da korrelative Erscheinungen ein Wort mitreden, häufiger ist — doch intensiver gefärbt als die immer versteckt bleibenden, und meist, namentlich wenn es sich um Schutz handelt, wird ein tieferes Kolorit die Oberseite, die ja in der Regel zunächst allein gesehen wird, auszeichnen. Doch es gibt Ausnahmen. So ist bei der sonderbaren Remora (Echeneis remora) nach Beobachtungen Moseleys, gerade umgekehrt wie bei anderen Fischen, die Bauchseite kräftig, die Rückenseite matt gefärbt; und der Grund dieser so abweichenden Erscheinung wird klar, sobald man erfährt, wie dieser Fisch lebt; er heftet sich mit einer oben am Kopfe befindlichen Saugscheibe, die aus einer Umbildung des vorderen Teiles der Rückenflosse hervorgegangen ist, auf der Rückenseite großer Fische, namentlich vom Haien an, seine Bauchseite liegt also nach oben, dem Beschauer zugekehrt. Das ist nur logisch, und ebenso logisch ist bei den Pleuronektiden die dem Auge eines eventuellen Feindes zugewandte rechte oder linke Körperhälfte allein mit einer Schutzfärbung versehen, während bei den ausgewachsenen Tieren die Seite, auf der sie zu liegen pflegen, farblos erscheint.

Sehr interessante Untersuchungen über die Färbungsverhältnisse der Steinbutten (Rhombus aculeatus, Rondelet) hat G. Pouchet gemacht. Dieser Forscher fand in den tieferen Schichten der Haut jener Fische eigentümliche Zellen zweierlei Art. Die einen, die er Chromoblasten nennt, bestehen aus einer kontraktilen Substanz, haben meist einen Kern und enthalten ein körniges bis diffuses Pigment von dunkelbrauner (Fig. 2 b und b′) oder orangegelber

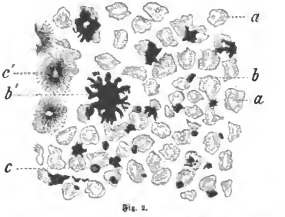


Fig. 2.

(Fig. 2 c und c′) Farbe; sie können sich ausdehnen, und je nachdem das die hellen oder die dunklen thun, prävaliert eine blassere oder intensivere Färbung auf der Oberseite des Steinbutts. Die zweite Art, die Glanzzellen oder Iridocysten (Fig. 2 a), sind weit zahlreicher, liegen zwischen den Chromoblasten und haben eine polygonale Gestalt. Ihr Inneres erhält durch die Gegenwart eigentümlicher, länglicher, an den Enden bisweilen verdickter Körperchen, die sich gruppenweise aneinander legen, ein fein gestriegeltes Ansehen; daneben ist noch ein kleiner, von diesen Körperchen indessen meist verdeckter Kern vorhanden. Da sie nicht beweglich sind, können sie sich nicht wie die Chromoblasten ausdehnen und zusammenziehen, aber, zwischen diese verteilt, verleihen sie, ohne zu glänzen oder blau zu schimmern, dem Fisch jene charakteristische graue Farbe, die ihn im Zustand der Ruhe oder des Todes auszeichnet. Während dieses Zustandes sind auch die Chromoblasten außer Thätigkeit, sie verhalten sich neutral, so daß weder die hellere noch die dunklere Farbe durchdringt. Dies

Digitized by Google

wird aber sofort anders, wenn der lebende Fisch angeregt wird, wenn man gegen das Gefäß, in dem er sich befindet, anschlägt, ihn mit einem undurchsichtigen Gegenstand beschattet oder sonstwie reizt; dann verschwindet der neutrale Zustand der Chromoblasten, eine dunkle Färbung, gewissermaßen des Unwillens, geht über das Tier hin, indem die schwarzbraunen Pigmentzellen sich ausdehnen. Ebenso wirkt die Farbe des Untergrundes anregend und sympathisch; ein junger Steinbutt wechselte seine Farbe so unmittelbar, wie er seinen Platz wechselte; infolge einer rasch aufeinander folgenden Expansion und Kontraktion der hellen oder dunklen Chromoblasten erschien er auf weißem Sande hell, über dunkelgrünen Algen düster gefärbt. Indessen läßt unter Umständen die Energie dieses Farbenwechsels nach und eine Färbung kann bis zu einem gewissen Grade habituell werden, so wenn der Fisch längere Zeit auf einem Grunde von bestimmtem Kolorit verweilt und sich ihm angepaßt hat. Pouchet brachte Individuen, die mindestens drei Monate über hellem Sande befindlich gewesen waren, auf einen dunklen Unterboden, und erst nach fünf Tagen hatten sie sich entsprechend umgefärbt. Nun führte er sie wieder auf den weißen Sand über und zwei Tage vergingen, bevor sie ihre jüngst erworbene dunkle Färbung wieder verloren. Abermals auf den düsterfarbigen Grund zurückgebracht, erhielten sie diesmal innerhalb zwei Stunden das entsprechende Kolorit, zu dessen Erlangung sie das erste Mal fünf Tage gebrauch hatten!

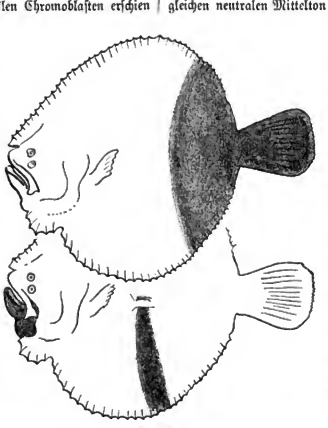


Fig. 3 und 4.

Die Farbe der sehenden Seite gleicht nicht nur dem allgemeinen Lokalton des Terrains, auf dem der Turbot sich befindet, sie paßt sich durch stellenweise ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der Chromoblasten auch dem Detail der Färbung, der Abwechselung von helleren und dunkleren Steinchen ꝛc. so wundervoll an, daß der Fisch, wenn er sich nicht bewegt, auch für ein geübtes Auge fast unsichtbar wird.

Es liegt nahe, zu glauben, daß der Steinbutt es in seiner Macht habe, seine Färbung nach seinem Willen zu regulieren und sich freiwillig den Umständen anzupassen, und was wir an geblendeten Individuen beobachten, scheint diese Ansicht wesentlich zu unterstützen. Werden den Tieren nämlich die Augen exstirpiert, so verlieren sie die Fähigkeit des Farbenwechsels und erhalten nach und nach eine neutral gefärbte Oberseite. Ein helles Exemplar aus einer Schar heller, über weißem Sand sich befindlicher herausgenommen, des Augenlichts beraubt und zu seinen Kameraden zurückversetzt, erscheint binnen kurzem weit dunkler als diese, und umgekehrt wird ein dunkles, aus einem Trupp dunkler erhascht und ebenso behandelt, nachdem es wieder unter die vorigen Existenzbedingungen zurückgebracht wurde, viel heller werden; aber beide arme Blinde werden, so verschieden auch die Farbe des Terrains ist, auf dem sie hausen, den gleichen neutralen Mittelton erhalten. Aber — trotz alledem ist diese Umfärbung unwillkürlich, so unwillkürlich, wie beim Menschen das Erröten und Erbleichen. Ein das Schamgefühl verletzender Anblick wird einem sehenden, keuschen weiblichen Wesen die Welle des Blutes in die Wangen jagen oder ein fürchterliches Schauspiel es erbleichen machen, und ein ebenso keusches und gefühlvolles, aber blindes wird ungerührt dabei stehen. Und so wenig, wie bei diesen Menschenkindern, ist bei unseren Fischen oder überhaupt bei Tieren, die einem ähnlichen Farbenwechsel unterworfen sind, dieser vom Willen abhängig, er ist lediglich eine Reflexerscheinung.

Allerdings empfängt das Auge den Eindruck der oder jener Farbe, und die Haut reagiert durch Nerventhätigkeit entsprechend, aber ohne daß der Farbenreiz deshalb ein Willenscentrum müsse passiert haben, wie das aus Pouchets Untersuchungen klar hervorgeht. Durchschneidung des Rückenmarks, der von diesem abgehenden Spinalnerven, des als Seitennerv (Nervus lateralis) bezeichneten, den Knochenfischen zukommenden Astes des fünften Hirnnerven, des Trigeminus, blieb ganz ohne Einfluß auf den Farbenwechsel. Ganz anders wurde die Sache, wenn der sympathische Nerv, der kein Hirnnerv ist, durchschnitten wurde. Dieser jederseitige Nerv, der aber bei den Pleuronektiden infolge der Umlagerung des Auges an der blinden Seite atrophisch geworden sein soll, verläuft als „Grenzstrang“ im Rumpfabschnitt der Fische dicht an und unter der Wirbelsäule, dringt im Schwanzteil, zusammen mit den großen Gefäßen, in den sogenannten Caudalkanal ein, dessen Wandungen hauptsächlich von

Digitized by Google

den Seitenteilen gabliger, den Schwanzwirbeln unten anfitzender Knochenstücke gebildet werden. Dabei gibt er im ganzen Bereiche der Wirbelsäule Aestchen ab, die sich mit den entsprechenden Rückenmarksnerven unterhalb ihres Austritts aus dem Rückgrade vereinigen; im Kopfteile bleibt er außerhalb der Schädelkapsel und verbindet sich mit dem Unterkieferaste des Trigeminus. Durchschnitt nun Pouchet den ganzen Grenzstrang des sympathischen Nervs auf der sehenden Seite innerhalb des Caudalkanals, wie das mit dem Fisch in Fig. 3 geschehen ist, so verlor die (in der Figur dunkel gehaltene) Hautregion hinter der Schnittstelle, soweit sie von Fasern des abgeschnittenen Nerventeils versorgt wurde, die Fähigkeit des Farbenwechsels; durchschnitt er einen Spinalnerv unterhalb seiner Vereinigung mit dem zugehörigen Sympathicusästchen, so büßte die Hautstelle, die beide innervierten, diese Kraft ein, wie in Fig. 4, und ebenso an dem Unterkiefer, nachdem der entsprechende Ast des Trigeminus mit seinem Sympathicusbegleiter zertrennt war. Unter allen diesen Umständen erlosch das Chromoblastenspiel an den betreffenden Lokalitäten der Haut, wie es beim blinden Fisch im ganzen erlischt.

Aehnlich wie die Farben sind bei den meisten Fischen die Verknöcherungen der Haut, sei es, daß sie einen kontinuierlichen Schuppenpanzer bilden oder als einzelne schild-, bisweilen auch zahnförmige Gebilde reihenweise stehen, auf der Oberseite meist stärker, im letzteren Falle sogar ausschließlich entwickelt, und aus denselben Gründen wie die Farben. Bilden sie doch, wie diese, einen Schutz, wenn auch etwas anderer Art, aber ein solcher Schutz wird sich unter allen Umständen an der mehr gefährdeten Stelle logischerweise auch stärker entwickeln. Es ist daher auch nur konsequent, wenn bei den Pleuronektiden die sehende und gefärbte Seite zugleich auch diejenige ist, welche die stärkeren Hautverknöcherungen besitzt, wie jeder weiß, der Schollen öfter und mit einer gewissen Aufmerksamkeit und mit mehr wie kulinarischem Verständnis gegessen hat. Weiter zeigen sich auch die Schleimkanäle, jene sonderbaren Hautorgane der Fische, bei den Pleuronektiden namentlich am Kopf verschieden entwickelt, indem sie auf der sehenden Seite umfangreicher und komplizierter sind als auf der blinden, wie aus den nebenstehenden Figuren (5 und 6), die nach Traquair kopiert sind, ersichtlich wird.

Die Verhältnisse, welche bei der Verteilung der Farben der Tiere das entscheidende Wort sprechen, scheinen nun auch für ihre Augen, die in gewissem Sinne die Passivität zu der Aktivität jener bilden, von Bedeutung zu sein. So vermissen wir Sehorgane bei jenen farblosen Höhlenbewohnern, denen sie doch nichts nutzen würden; weiter können wir beobachten, daß sie nur sehr selten auf der Unterseite eines Geschöpfes vorkommen, was dann auf merkwürdige Sonderanpassung zurückzuführen ist. Als Regel gilt, daß sie bei Tieren mit einem Querschnitt, der rund ist oder dessen Höhe seine Breite übertrifft, seitlich liegen, bei von oben nach unten abgeflachten aber auf die dorsale Fläche hinaufgerückt sind. Bei den Pleuronektiden mußten sie folglich auf die sekundäre Rückenseite zu liegen kommen, und wir unterscheiden daher bei diesen Tieren nicht bloß eine farbige und eine weiße, sondern zugleich auch eine sehende und eine blinde Seite. Meist sind die Augen nicht ganz gleich entwickelt, sondern ist das eine größer als das andere, auch liegen sie nicht in einer senkrechten Ebene, vielmehr

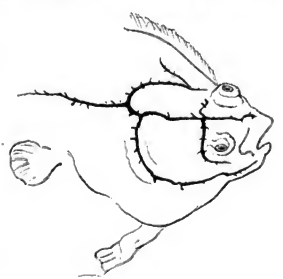


Fig. 5.

befindet sich das ursprüngliche Auge der Seite, auf welche das andere sekundär gerückt ist, etwas weiter nach vorn. Es gibt auch Formen (Soleotalpa, „Maulwurfsschollen"), die infolge der Gewohnheit, sich in

Fig. 6.

einem noch höheren Grade als die übrigen in Sand einzuwühlen, fast vollkommen blind geworden sind, und Heincke berichtet von einer Form, bei der beide Augen zu einem einzigen Doppelauge verschmolzen waren.

Diese Umlagerung des einen Auges hat selbstverständlich in der Organisation des Schädels eine Reihe anderweitiger Veränderungen hervorgebracht, namentlich seine Knochen höchst asymmetrisch gestaltet. Diese sind auf der sehenden Seite größer, und besonders ist die morphologische, eigentlich senkrechte Mittelebene des Schädels in ihrer vorderen Hälfte weit nach der

Digitized by Google

sehenden Seite hin abgelenkt infolge des Ueberwucherns gewisser Knochen der blinden Seite.

Wenn wir von dem Schädel eines linksäugigen Butts die Gesichtsknochen abpräparieren, so bleibt der eigentliche Schädel in der Gestalt einer vierseitigen Pyramide übrig. In der Basis dieser Pyramide liegt das Hinterhauptsloch und die Verbindungsstelle des Schädels mit dem Rückgrat; von ihr steigt in einer gleichmäßigen geraden Linie die eine Kante, die morphologische Grundkante des Schädels, bis zur Schnauzenspitze. Sie wird hauptsächlich aus einem langen, pfriemenförmigen Knochen gebildet, dem Bei- oder Nebenwespenbein (Fig. 8 und 9 Prsph). Eine entsprechende Kante läuft, vom Hinterhauptsloch aufsteigend, auf der Oberseite des Schädels, die Scheitelkante. Sie besteht zum größten Teil aus einer nach vorn vorspringenden, medianen Kammleiste der Schuppe des Hinterhauptbeins (Fig. 9, S. O.), an deren vorderen, unteren Rand sich eine aufsteigende Leiste des rechten (blindseitigen) Stirnbeins (Fig. 7, Fr.[1]) anlegt. Der vordere Abschnitt der Scheitelkante wird von einem Fortsatz des Vorderstirnbeins (Prf.[1]) gebildet, der sich nach oben und hinten wendet und sich hier an das vordere Ende der Kammleiste des Hinterhauptsbeins anlegt. Auf dieser Kante hin zieht der Kopfteil der Rückenflosse und sie beteiligt sich an der Bildung des oberen Randes der rechten (oberen) Augenhöhle (Fig. 7, 8 und 9, O.).

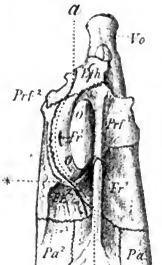


Fig. 7

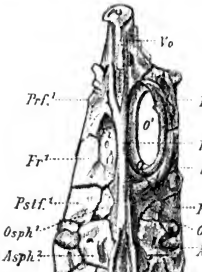


Fig. 8.

Die Kante läuft vom Hinterhauptsloch aufsteigend, auf der Oberseite des Schädels, die Scheitelkante. Sie besteht zum größten Teil aus einer nach vorn vorspringenden, medianen Kammleiste der Schuppe des Hinterhauptbeins (Fig. 9, S. O.), an deren vorderen, unteren Rand sich eine aufsteigende Leiste des rechten (blindseitigen) Stirnbeins (Fig. 7, Fr.[1]) anlegt. Der vordere Abschnitt der Scheitelkante wird von einem Fortsatz des Vorderstirnbeins (Prf.[1]) gebildet, der sich nach oben und hinten wendet und sich hier an das vordere Ende der Kammleiste des Hinterhauptsbeins anlegt. Auf dieser Kante hin zieht der Kopfteil der Rückenflosse und sie beteiligt sich an der Bildung des oberen Randes der rechten (oberen) Augenhöhle (Fig. 7, 8 und 9, O.).

Die links von dem Hinterhauptsloch gelegene Kante der sehenden Seite mag einmal als „Augenkante" bezeichnet werden; sie ist an ihrem freien Rande breit, abgeflacht, spongiös und springt weiter vor als die drei übrigen Kanten. In ihrer hinteren Hälfte verläuft sie gerade, in ihrer vorderen bildet sie einen nach oben konkaven Bogen, dessen Konkavität den Unterrand der oberen und dessen Konvexität den Oberrand der unteren Augenhöhle bildet. Die Kante setzt sich in ihrem hinteren Drittel aus Teilen des Felsenbeins (Pt.[2]), des Hinterstirnbeins (Pstf.[2]) und wohl auch des Scheitelbeins (Pa.[2]) zusammen; die vorderen zwei Drittel werden unten von einem Fortsatz des linken, rechts von einem solchen aufgelagerten des rechten Stirnbeins gebildet und beteiligt sich ganz vorn an seinem Aufbaue noch das Vorderstirnbein (Prf.[2]). Die Scheitelkante verbindet sich mit dieser Augenkante durch ein queres Knochenblatt (Fig. 7*), einen nach links vorgeschobenen Fortsatz des rechten Stirnbeins, der die obere Augenhöhle nach hinten begrenzt, sich unter dieselbe wegschlägt und ihren Unterrand bildet.

Die vierte, mit der Augenkante in einer Ebene und rechts zwischen Scheitel- und Grundkante gelegene Kante wollen wir „Unterkante" nennen, da sie sich an der faktischen, wenn auch nicht morphologischen Unterseite befindet. Sie verläuft ziemlich gerade, ist gleichfalls abgeflacht und spongiös auf ihrer Oberseite, aber weniger als die Augenkante und setzt sich zusammen aus Teilen des Felsenbeins (Pt.[1]), Stirnbeins (Fr.[1]) und Hinterstirnbeins (Pstf.[1]) der rechten Seite und namentlich beteiligt sich auch das rechte Vorderstirnbein (Prf.[1]) sehr umfassend an ihrer Bildung.

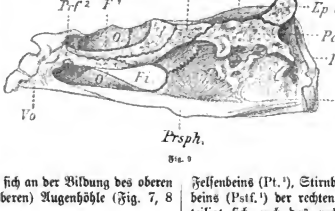


Fig. 9

Die Seiten der Pyramide sind alle etwas eingedrückt und drei von ihnen sind von einer großen Lücke im vorderen Teile durchbrochen, nur die zwischen

Digitized by Google

Scheitel- und Grundkante gelegene ist intakt geblieben; so gleicht der vordere Teil des Schädels einer vierseitigen Laterne, bei der alle Scheiben bis auf eine zerbrochen sind. Die kleinste Lücke befindet sich zwischen Unter- und Grundkante und ist morphologisch das Zwischenaugenhöhlenloch (Fi), de facto ist es das aber nicht mehr, da beide Augenhöhlen (O und O') auf die eine Seite gerückt sind und die beiden übrigen Lücken bilden, von denen die obere die größere ist.

Die Verschiebung der Augenhöhlen bedingt eine sehr ungleiche Entwickelung der Knochen des vorderen Schädels, namentlich der Stirnbeine und Vorderstirnbeine, während die der hinteren Region ziemlich symmetrisch bleiben. Wie wir sahen, besteht der Scheitelkamm in seinem hinteren Teile, wie das ganz normal ist und außerordentlich häufig im Wirbeltierreich vorkommt, aus einer medianen Oberflächenvermehrung der Schuppe des Hinterhauptsbeins; anstatt daß sich nun aber, wie unter normalen Verhältnissen, an diese als vorderer Kammteil eine aus den verwachsenen Zwischenaugenfortsätzen der beiden Stirnbeine hervorgegangene Leiste ansetzt, beteiligten sich an ihrer Bildung ein einfacher nach oben vorspringender Fortsatz des rechten Stirnbeins allein und davor der linke Innenrand des rechten Vorderstirnbeins und diese beiden Knochen sind an der blinden Seite ungleich stärker entwickelt als an der sehenden; auch der vorderste, unpaare Knochen des eigentlichen Hirnschädels, das Pflugscharbein (Fig. 7, 8 und 9 Vo) ist nach der sehenden Seite hinübergebogen, und das rechte Nasenloch liegt etwas höher und weiter nach hinten als das linke.

Auch die Knochen des Gesichtsschädels sind nicht ganz symmetrisch; so sind bei der gemeinen Scholle diejenigen, welche den Kiemendeckel zusammensetzen, auf der sehenden Seite bedeutend länger aber schmäler als auf der blinden und ganz besonders weichen die Teile des eigentlichen Kiefergerüstes rechts und links voneinander ab. Das Zwischenkieferbein ist an der blinden Seite (vergl. Fig. 10) noch einmal so groß als an der sehenden (vergl. Fig. 11), auch das eigentliche (keine Zähne tragende) Kieferbein ist hier ansehnlicher;

Fig. 10.

weniger auffallend ist der Unterschied an den Knochen des Unterkiefers. Besonders aber unterscheiden sich die Zwischenkiefer und die Zahnteile des Unterkiefers jederseits durch die sehr verschiedenen Verhältnisse der Bezahnung. Schon Koelreuter bemerkt von einer rechtsäugigen Scholle: „In limbo maxillae utriusque sinistro plures majoresque dentes deprehendi quam in dextro" und in der That, die Entwickelung der Zähne der blinden Seite ist qualitativ und quantitativ eine ungleich größere als diejenige der sehenden. Bei einem großen Exemplar der gemeinen Scholle zählte ich im linken, 25 mm langen Zwischenkiefer 23, in einer geschlossenen Reihe stehende Zähne von 2 mm Höhe, während im rechten, der 15 mm mißt, nur im vorderen Teil, anschließend an die linke Zahnreihe, sich fünf aber kleinere und weniger dicht aneinander gefügte vorfinden; im Unterkiefer finde ich links 28, rechts wieder fünf (Fig. 10 und 11).

Heincke hat darauf aufmerksam gemacht, daß bei den Plattfischen, speciell bei der Seezunge (Solea), nicht nur der Bau, sondern auch die Thätigkeit beider Mundhälften, ganz verschieden ist. Die bezahnte Hälfte der blinden Seite dient zum Fressen; mit ihr wird die aus Muscheln und allerlei anderen sich langsam bewegenden Seetieren bestehende Nahrung vom Boden aufgenommen, sie entbehrt aber der zum Atmen notwendigen Mundklappe, welche an der sehenden gut ausgebildet ist — diese atmet, während jene frißt. Diese Beobachtungen habe ich an einem großen Exemplar der gemeinen Scholle vollkommen bestätigt gefunden. Bei diesem rechtsäugigen Fisch war, wie gesagt, an der blinden Seite die Bezahnung in den Kiefern enorm, auch die Schlundbezahnung war etwas stärker als bei der sehenden Seite und sprangen die Kauplatten ein wenig weiter vor. Auch die Kaumuskeln zeigten Verschiedenheiten; in der sehenden und atmenden Seite hatte der große Kaumuskel eine größte Länge von 64 mm und eine größte Breite von 41 mm, bei dem der blinden, kauenden Seite betrugen die entsprechenden Maße 80 und 57 mm. Bedeutender noch waren die Unterschiede zwischen den Atemmuskeln; so war der große Hebemuskel des Kiemendeckels, rechts, an der hauptsächlich atmenden Seite 40 mm lang und hatte eine Maximalbreite von 26 mm, der entsprechende der weniger intensiv atmenden linken Seite maß 30 zu 15 mm, auch war seine Höhe auf dem Querschnitt schwächer, zugleich stellte sich auch eine größere Entfaltung der atmenden

Fig. 11.

Oberfläche an der rechten Kieme heraus; zwar die Zahl der Kiemenblättchen schien rechts und links gleich zu sein — so wurden ihrer z. B. in der äußeren Reihe des vordersten Kiemenbogens jeder Seite 86 gezählt — aber die Länge der rechten Blättchen verhielt sich zu derjenigen der linken durchschnittlich wie 23 zu 18 und die Breite wie 3 zu 2. Dies Ver-

Digitized by Google

hältnis, für alle Kiemenblättchen als ungefähr gleich angenommen, was der Wahrheit ziemlich entsprechen dürfte, würde rechts eine fast doppelt so große Atmungsoberfläche als links ergeben, und dementsprechend zeigten sich auch die beiderseitigen Kiemengefäße ungleich entwickelt. Eine Bemerkung Autheurieths, daß die Kiemenöffnung auf der blinden Seite zum Teil geschlossen sei, fand ich bei der Scholle nicht bestätigt.

Das centrale Nervensystem der Pleuronektiden zeigt nicht so weitgehende asymmetrische Verhältnisse, wie man aus der Beschaffenheit des Schädels wohl schließen möchte und das mag seine Ursache darin haben, daß bekanntlich bei den Knochenfischen das Gehirn die Kapsel des Schädels nicht vollkommen ausfüllt, daß vielmehr zwischen seiner Oberfläche und der inneren Schädelwand ein relativ ansehnlicher, freier resp. von Feuchtigkeit erfüllter Raum bleibt. Ein klein wenig ist es indessen doch um seine Längsachse gedreht und so zwar, daß seine Teile an der blinden Seite etwas höher liegen, auch etwas größer sind als auf der sehenden, wie namentlich der Riechlappen und das Vorderhirn; etwas verlängert erscheint auch der Sehnerv des übergetretenen Auges. An den Verdauungsorganen verdient als eine sehr merkwürdige Ausnahme, die unter den Wirbeltieren nur bei Amphioxus sich wiederfindet, hervorgehoben zu werden, daß der After bei einigen Arten von Zungen nicht mehr genau median gelegen ist, sondern der allgemeinen Tendenz folgend, sich, wie zu erwarten war, ein wenig auf die blinde, untere Seite verschoben hat. Eine weitere, sehr merkwürdige Beobachtung will Koelreuter gemacht haben, daß nämlich das Pigment des Bauchfells an der sehenden, gefärbten Seite stärker entwickelt wäre, als an der blinden.

Es sind nun die Erscheinungen der Asymmetrie weder bei allen Pleuronektidenformen dieselben, noch finden sie sich bei einem Individuum zeitlebens. Am meisten asymmetrisch und demzufolge am stärksten rückgebildet erscheinen die Zungen (Solea, Monochir, Achir u. a. m.), bei denen es zum Schwund einer, ja beider Brustflossen kommen kann, am wenigsten die Butten (Rhombus), die, abgesehen von der einseitigen Lage der Augen und der einseitigen Färbung, gewöhnlichen Knochenfischen noch recht nahe stehen. Sie schwimmen bisweilen wie diese, haben beide Brustflossen gleich entwickelt und eine gleichmäßige Bezahnung beider Kieferhälften, sind viel weniger Grundfische und ernähren sich auch von lebhafter sich bewegenden Tieren, bei deren Jagd sie selbst eine beträchtliche Lebhaftigkeit entwickeln. Zwischen diesen beiden Extremen stehen die Schollen (Pleuronectes) mittenimme. Auf der anderen Seite lehrt uns auch die individuelle Entwickelungsgeschichte, die Ontogenie, wie im Lauf der Zeiten und in der Reihe unzähliger Generationen jene Umlagerung phylogenetisch zustande gekommen ist und sie zeigt, wie dieselbe durch ein Wandern des einen Auges auf die andere Seite eingeleitet wird, ein Wandern, das auf zwei etwas verschiedene, aber leicht aufeinander zurückführbare Arten vor sich geht.

Die eine, wie es scheint häufigere, wurde zuerst vom älteren van Beneden und von Malm, entdeckt, die zweite (aber nicht ganz richtig gedeutet) von Steenstrup, der glaubte, jene Beobachter hätten sich getäuscht, bis Alexander Agassiz nachwies, daß in der That ein doppelter Modus der Augenumlagerung vorkomme. Das eine Mal tritt das Auge der später blinden Seite wirklich, durch Gewebe des Körpers, wenn auch nicht gerade des Kopfes selbst, wie Steenstrup behauptet hatte, hindurch — und das ist der Fall bei den am meisten rückgebildeten Formen, bei Zungen, wo es bei Plagusia genau beobachtet wurde, — das andere Mal wandert das Auge über die Stirn hinüber, wie bei Butten und Schollen.

Eine junge Plagusia von mehr wie ein Zoll Länge ist ganz symmetrisch gestaltet, babei vollkommen durchsichtig und ihre Rückenflosse ist nach vorn schon bis zu den Nasenlöchern gewachsen; sie schwimmt im freien Meere vollständig vertikal, in ein flaches Gefäß gebracht, legt sie sich indessen mit der einen Seite auf den Boden. Das Tierchen besitzt die Fähigkeit, seinen Augapfel horizontal und vertikal in einem Winkel von mindestens 180° zu bewegen, kann also bei der glasartigen Durchsichtigkeit seiner Gewebe durch sich selbst hindurchschauen und mit seinem rechten Auge deutlich erkennen, was links von ihm vorgeht, dieses ist daher so brauchbar, als ob es links gelegen wäre. Fängt das Fischchen an, die vertikale Schwimmbewegung aufzugeben und sich an eine seitliche Lage auf dem Boden zu gewöhnen, so kann man nach einiger Zeit durch seinen Kopf hindurch beobachten, wie das rechte Auge nach oben, also nach links hin im Anzuge ist und sich schräg, nach dem fünften und sechsten vorderen Strahl der Rückenflosse zu, bereits höher als das linke gelagert hat und nach 120 bis 150 Stunden liegt es deutlich vor und über demselben. Sobald das rechte Auge des jungen Fisches das Stirnbein oben erreicht hat und sich der Basis der Flosse nähert, sieht man, wenn man einmal das Tierchen von rechts her betrachtet, daß hier das Auge gar nicht mehr außen liegt. Es nimmt nicht mehr, wie früher, eine große Augenhöhle ein, die eine Bewegung nach allen Seiten hin gestattet, es ist vielmehr, während das linke Auge alle seine ursprünglichen Eigenschaften beibehielt, gradatim in die Gewebe des vorderen Körperteils, zwischen die Basis der Rückenflosse und zwischen den Oberrand des Stirnbeins, folglich auch des Kopfes, eingesunken, ja es ist so tief gesunken, daß der Eingang seiner ursprünglich sehr großen Augenhöhle auf eine kleine Oeffnung nach und nach reduziert wurde. Dafür bildet sich aber links eine neue Oeffnung für diese Augenhöhle und für das Auge, gewissermaßen in demselben Tempo sich vergrößernd, wie die erstere Oeffnung sich verkleinert. So kommt es, daß die junge Plagusia auf einem gewissen Stadium drei Augenöffnungen besitzt: eine große untere linke, die bleibende des linken Auges, eine kleinere obere linke, die sekundäre, und

Digitized by Google

eine kleinere rechte, die in Reduktion begriffene primäre des rechten Auges, die sich indessen, bevor das Auge an seinem definitiven Platze angelangt ist, vollkommen geschlossen hat. Bemerkenswert ist bei der jungen Plagusia noch die bedeutende Länge des linken Sehnerven, der hierdurch vorn so nachgiebig ist, daß das von ihm versorgte rechte Auge ohne Störung der Sehkraft nach links wandern kann. Dieser Wanderprozeß erscheint als eine Modifikation der Art, wie das Auge bei anderen Pleuronektiden wandert und zwar veranlaßt in allererster Linie dadurch, daß sich die jungen Plagusien in einem ganz besonders hohen Grade an ein pelagisches Leben angepaßt haben. Demzufolge wurden sie durchsichtig, weshalb die Rückenflosse nach vorn bis an die Schnauzenspitze wachsen konnte, ohne die Sehfähigkeit des noch nicht umgelagerten Auges zu beeinträchtigen. Bei den Butten und Schollen, die sich weniger an die Existenz auf der Wasseroberfläche angepaßt haben, ist das anders: die sind von Anfang an undurchsichtig und das Auge wandert oben über die Stirn, worauf die Rückenflosse erst nach vorn wachsen kann und bei den meisten Formen nicht so weit schnauzenwärts gelangt wie bei Plagusia, vielmehr oberhalb des Auges oder kurz vor demselben halt macht.

Die jungen Schollen sind, wenn ihre Länge 1 cm beträgt, vollkommen symmetrisch, haben an beiden gleichgefärbten Seiten je ein Auge und schwimmen sehr häufig und anhaltend vertikal, haben auch eine kleine Schwimmblase, schwimmen aber gelegentlich schon horizontal nahe und parallel der Oberfläche des Wassers. Je größer sie werden, desto schwerer wird es ihnen überhaupt sich aufrecht zu erhalten, sie fallen immer häufiger um und sinken auf den Boden, wo sie ausruhend auf der Seite liegen bleiben. Die Veränderungen, welche nun nach und nach am Kopfe und besonders an den Augen vor sich gehen, werden von den nebenstehenden, der Abhandlung Agassiz' entnommenen Skizzen illustriert. In Fig. 10 ist das Fischchen (Pleuronectes americanus Walb.) erst 7 mm lang, ganz, auch was die Augen angeht, symmetrisch und seine Rückenflosse ist kaum differenziert. In einem

Fig. 12.

älteren Stadium (Fig. 12) ist das Tierchen bei einer Länge von 10 mm breiter geworden, die Rückenflosse ist deutlich entwickelt und endigt oberhalb des Gehirns und man sieht den oberen Rand des linken Auges über die Stirn hervorschauen; in Fig. 13 sind diese Eigentümlichkeiten des Kopfes noch gesteigert

Fig. 13.

und in Fig. 14 ist das Auge bei dem mittlerweile bedeutend verbreiterten Fisch von 18 mm Länge fast ganz auf die rechte Seite gerückt und die Rückenflosse ist bis an das Auge herangetreten. Hier macht sie nun wenigstens an ihrer Basis in der Entwickelung eine kurze Pause, während ihre vorderen Strahlen

Fig. 14.

sich über das Auge hinwegbiegen und erst, unter Bildung einer neuen Haut, mit dem Kopfe verwachsen, wenn das wandernde Auge seinen definitiven Platz eingenommen hat. In demselben Maße, wie das Auge herumrückt, verschwindet auch die Farbe der blinden Seite und der Fisch gewöhnt sich immer mehr auf

Fig. 15.

dieser zu liegen und horizontal zu schwimmen, wobei die Arten recht voneinander abweichen, indem die einen fast ausnahmslos die rechte, andere die linke Seite als Unterseite benutzen, während manche (z. B.

Digitized by Google

Flundern (Pleuronectes flesus) fast ebenso häufig rechts wie links blind vorkommen. Was die Ursachen dieser Verschiedenheiten sind, entzieht sich vorläufig noch der Beobachtung, ja wir können nicht einmal Vermutungen darüber anstellen. Anders ist die Sache bei gewissen Individuen, welche die interessante Abweichung zeigen, daß sie auf beiden Seiten gefärbt sind. Dann ist meist das wandernde Auge irgendwo auf seinem Marsche aufgehalten worden und befindet sich nicht an dem für ein Pleuronektidenauge normalen Platz, sondern oben auf dem Stirnrand und wird überragt von einem Haken der Rückenflosse, die mit der Stirn nicht verwachsen ist. Bei derartigen Individuen haben wir es mit Hemmungsbildungen zu thun, d. h. sie wurden in ihrer Entwickelung nicht vollkommen fertig, blieben vielmehr, aus irgend einer inneren oder äußeren Veranlassung, auf einem jugendlichen Stadium stehen.

Es würde nun zum Schlusse für uns nur noch übrig bleiben, einen Versuch zu machen uns über die Ursachen, welche die sonderbare Asymmetrie der Pleuronektiden bedingt haben, klar zu werden. Schon Meckel bemerkt, man könne sich dieser auffallenden Erscheinung gegenüber der Vermutung nicht erwehren, diese Gattungsmißbildung sei ursprünglich nur individuell gewesen und habe sich nach und nach befestigt. Damit ist allerdings nichts erklärt; denn es liegt nahe, zu fragen: Weshalb wurde gerade in diesem Falle eine derartige Mißbildung befestigt? Außerdem stimmt eine solche Auffassung nicht mit den entwickelungsgeschichtlichen Befunden, die Meckel allerdings noch nicht kannte. Andere suchten den Grund der ungleichen Entwickelung beider Leibeshälften in der hohen Körperform, im Mangel der Schwimmblase oder in dem Uebergewicht der vertikalen Flossen über die horizontalen. Agassiz bezweifelt die Richtigkeit dieser Ansichten, indem er darauf hinweist, daß es breitere Fische als die Pleuronektiden gibt, die trotzdem immer vertikal schwimmen und nie die Neigung zeigen, sich auf die Seite zu legen und was die Flossen betrifft, so meint er, ihre so bedeutende vertikale Entwickelung würde den Flundern beim vertikalen Schwimmen anderen Fischen gegenüber eher vorteilhaft sein. Auch ganz junge Flundern hätten, zu einer Zeit schon, wo sie jedem anderen Fisch äußerlich glichen, doch die Tendenz sich auf die Seite zu legen, ohne davon den mindesten Vorteil zu haben und, fragt Agassiz, wenn jene Auffassung die richtige wäre, warum hat es denn da in früheren Erdperioden nicht ebenso häufig, wie heutigestags, Pleuronektiden gegeben? Nach seiner Ansicht muß man ganz außerordentlich subtile Gründe für die Gewohnheiten dieser Fische und der aus ihnen entspringenden Mißbildung annehmen, so subtil, daß sie gegenwärtig noch völlig unbegreiflich für uns sind.

Ich muß gestehen, diese Agassizsche Anschauungsweise befriedigt mich nicht völlig; ich finde in der hohen Körperform unserer Fische einen vollkommen ausreichenden Grund für ihre Asymmetrie und glaube kaum, daß wir es nötig haben, auf die zukünftige Entdeckung anderer subtil-geheimnisvoller Ursachen zu warten. Ich denke mir, daß den Pleuronektiden resp. ihren Ahnen als Küstenfischen die hohe Körperform anfing, beim Schwimmen unbequem zu werden, daß sie sich anfingen, an ein Grundleben anzupassen, womit zugleich eine Rückbildung der horizontalen Flossen und der Schwimmblase, die den Jungen noch zukommt, verbunden war, was mithin eine Folge, aber keine Ursache des Rührens und Bewegens in vertikaler Stellung wäre. Hohe Formen, wie die Butten (Rhombus), halte ich auch aus diesen Gründen für die am wenigsten umgebildeten, schmale hingegen, wie manche Zungen (Cynoglossus), für die im höchsten Grade und während der längsten Generationenreihe durch ihre Lebensweise beeinflußten, — in Wahrheit, sie bei ihrer schmalen Statur hätten es nicht nötig, die Art und Weise der Stellung der übrigen Fische aufzugeben, aber sie stammen von Vorfahren ab, die hoch wie Rhombus waren und jene Gewohnheit, auf der Breitseite zu ruhen, wirkt mächtig auf die schmalen Enkelkinder nach.

Was die Behauptung betrifft, daß es höhere Fische gibt, als viele Pleuronektiden sind und die doch aufrecht schwimmen, so ist das unzweifelhaft richtig, aber — „Eines schickt sich nicht für alle" und es ist falsch, anzunehmen, daß gleiche Ursachen immer gleiche Wirkung in der organischen Welt haben. Außerdem sind die meisten jener Formen pelagisch lebende Tiere, die gar keine Ursache haben, sich an ein Grundleben anpassen. Anders die Schollfische; — als Larven leben sie, wie Günther hervorhebt, mehr im offenen Meere als in der Nähe der Küste oder wenigstens an der Oberfläche des Wassers und manche sind, wie wir sahen, durchsichtig, also wundervoll an dieses Leben angepaßt, dabei sind ihre Bewegungen lebhaft, sie erheben sich, wie Pouchet vom jungen Steinbutt sagt, wie „Schmetterlinge" aus dem Wasser. Aber ihre Beweglichkeit nimmt nach und nach, in dem Maße, wie sie anwachsen, ab, mit dem Alter kommt ihnen der Verstand, ihre Allüren werden gesetzter und die Alten sind ruhige, selbst träge Tiere. Dann liegen sie bekanntlich in unbedeutenden Meerestiefen auf dem sandigen Untergrund oder ganz in ihn eingegraben, so daß nur die Augen hervorlugen; bisweilen steigen sie herauf an die Oberfläche des Wassers mit undulierender Bewegung ihres langen Flossensaumes, oder schwimmen langsam streichend entlang des Bodens.

Eine bedeutende gleichmäßige Entwickelung des vertikalen Flossensystems, ohne hervorragende Differenzierung seiner einzelnen Abschnitte ist oft ein Charakter träger und langsam, wenn schon elegant schwimmender Fische, wie des Seewolfs (Anarhichas lupus), des Butterfisches (Centronotus gunnellus), der Aalmutter (Zoarces vivipara), zahlreicher Welse und vieler anderer mehr. Auch die Aale schwimmen in der Regel langsam und oft habe ich beobachtet, wie Muränen und Seeaale in den Aquarien schräg an den Wandungen der Gefäße entlang, den Bauch seitlich gewandt, nach oben schwammen. Wenn ein Fisch mit

Digitized by Google

einem runden Körperquerschnitt, wie der Aal, kraft der Entwickelung feiner vertikalen Flossen schräg schwimmt, um wie viel eher ein platter, hoher Fisch, zumal, wenn er ein Grundfisch geworden ist. Alle hohen, seitlich stark zusammengedrückten Fische schwimmen auffallend langsam, sie haben einen weit bedeutenderen Widerstand des Wassers zu überwinden als ein schlanker, cylindrischer; bei manchen, wie bei Zeus faber, ist der Körper dabei in fortwährend zitternder Bewegung und der sonderbare, in seinen Bewegungen äußerst bedächtige Orthagoriscus mola soll bei ruhigem, sonnigem Wetter, stundenlang platt mit der Seite auf der Oberfläche des Wassers liegen. Daß junge Flundern, schon in einem Alter, in dem sie noch keinen Vorteil davon haben, sich oft auf die Seite legen, beruht auf der Macht der Vererbung, so gut, wie die Thatsache, daß menschliche Säuglinge schon mehr mit dem rechten als dem linken Arm agieren.

Wenn wir uns noch einmal vorstellen, wie die Umgestaltung der Pleuronectiden, von den Augen und der Hautfarbe beginnend, nach und nach auf allerlei Organe sich erstreckt, wie die horizontalen Extremitäten modifiziert werden und zum Teil verschwinden, wie das centrale Nervensystem sich umlagert, wie der After aus der Mittellinie heraus auf die blinde Seite rückt, so kommt uns der Gedanke, daß sehr wohl im Laufe der Generationen durch Anpassung eine partielle Verdrehung zu einer totalen zu werden vermöchte und daß unsere Fische gewissermaßen wieder sekundär symmetrisch werden könnten — ein Gedanke, gegen dessen Logik, so barock er auf den ersten Blick erscheint, nichts eingewendet werden könnte.

Benutzte Litteratur.

1) Agassiz, Alex. Development of the Flounders, Proceed. Amer. Acad. of Arts and Sc. Vol. XIV, 1878 p. 1—25, mit 9 Tafeln.
2) Authenrieth, J. H. F. Bemerkungen über den Bau der Scholle, Wiedemanns Arch. f. Zool. und Zootom. B. I, 1800, S. 27—103.
3) Bergmann, C. und R. Leuckart. Anatomisch-physiologische Uebersicht des Tierreichs, 1854.
4) van Beneden, P. S. Note sur la symmétrie des Poissons Pleuronectes dans leur jeune âge. Bull. de l'Acad. Belg. Tom. XX, 1853, p. 201—210. 1 Tafel.
5) Bronn, H. G. Morphologische Studien, 1858.
6) Carus, J. V. System der tierischen Morphologie, 1853.
7) Cuvier, G. Vorlesungen über vergl. Anatom., übersetzt von L. H. Froriep und J. F. Meckel, 1809, 4 Bände.
8) Flourens, M. J. P. Recherches sur la symmétrie des organs vitaux. Mém. de l'acad. roy. de Sc. Paris, Tom. XIII, p. 29, 1835
9) Günther, A. An introduction to the study of fishes, 1880.
10) Heiland, Fr. M. Darstellung des Verhält. zwischen der rechten und linken Hälfte des menschl. Körp., 1807.
11) Heincke, F. Die Fische, in Ph. L. Martins Illustr. Naturgesch. d. Tiere, B. 4, 1882.
12) Hyatt, A. Proc. Am. Assoc. XXIX, Boston. Meeting, 1881.
13) Koelreuter, J. G. Descriptio Pleuronecti Flesi et Passeris, Nov. Acta Acad. Petropol. Tom. IX, p. 327—350, 1791.
14) Kruckenburg, C. Fr. W. Vergl. physiolog. Studien, Mechanik des Farbenwechsels beim Chamäleon, S. 23 bis 65, 1880.
15) Leuckart, R. Bildung d. Körpergestalt bei d. Rochen. Zeitschr. f. wissensch. Zool., B. II, S. 254—267, 1 Tafel, 1850.
16) Malm, A. W. De flundre-artade Fiskarnas etc. Oefverr. K. Vet. Akad. För, Stockholm 1854, p. 173 bis 183, 1 Tafel.
17) Derselbe. Bidrag till kännedome af Pleuronekt. utreckling Kongl. Svensk. Akad. Handl. Bandet 7 Nr. 4, 1868, mit 2 Tafeln.
18) Meckel, J. H. Ueber die seitl. Asymmetrie im tier. Körper. Anatom.-physiol. Untersuchungen 1822, S. 271 bis 292.
19) Derselbe. System der vergl. Anatomie, B. II, 1, 1824.
20) Möbius, K. und Fr. Heincke. Fische der Ostsee, 1883.
21) Pagenstecher, A. Allgemeine Zool. B. I, 1875.
22) Ponchet, G. Des Changements de Coloration etc. Journal de l'anatomie et de la phys. 1876, IVe I, Nr. II, p. 113—166, mit 2 Tafeln.
23) Reichert, K. Ueber d. asymm. Bau d. Kopfes d. Pleuronektiden, Archiv für Anatom., Physiolog. und wissensch. Medizin 1874 S. 196—216, mit 2 Tafeln.
24) Rudolphi, K. Asmund, Grundriß der Physiologie, 2 Bände, 1821.
25) Steenstrup, J. Jap. S. om Skjaevheden hos Flynderne, Overs. K. Vidensk. Skelsk. Forhand. Nov. 1863.
26) Derselbe. Observation sur le Dévelop. d. Pleuronectes. Ann. d. Sc. nat Nov. 1864.
27) Theile, W. Fr. Gewichtbest. zur Entwickel. d. Muskelfust., herausgeg. von His, Nova Acta Leopold. B. 45, 1884.
28) Traquair, H. Ramsay, on the Asymmetry of the Pleuronectidae, Transact. Linn. Soc. London Vol. XXV, 1866, p. 263—294, mit 4 Tafeln.
29) Walz, A. Ueber die Fam. d. Lopuriden, Arbeiten d. zoolog. Instituts, Wien, Tom. IV, Heft 2, 1862, S. 125—200, mit 4 Tafeln.

Digitized by Google

Ansichtenwechsel in der deutschen Landwirtschaft.

Von

Prof. Dr. August Vogel in München.

Man hört so oft die „gute alte Zeit" loben. Wenn solches Lob sich aber auch auf die landwirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands in der „guten alten Zeit", d. h. vor ungefähr hundert Jahren beziehen soll, so darf dem entgegengehalten werden, daß gerade zu jener „guten alten Zeit" die Lage des deutschen Landmannes in mancher Hinsicht keineswegs immer eine sehr beneidenswerte war. Häufig lastete auf dem schutzlosen Bauernstande der schwere Druck eines mitunter ungebildeten und daher hochfahrenden Gutsherrn, der es für vorteilhaft hielt und sich berechtigt glaubte, seine unwissenden und eben wegen ihrer Unwissenheit verkommenen Bauern möglichst auszusaugen. Wie es um die Einsicht und Menschenfreundlichkeit so mancher Leiter landwirtschaftlichen Betriebes damaliger Zeit bestellt war, erkennt man auf das deutlichste aus einigen Sätzen, einem um das Jahr 1775 gedruckten Werke entnommen. „Zu den Werkzeugen, ohne welche die Landwirtschaft nicht gehörig bestritten werden kann, gehören Menschen und Vieh. Besonders haben diejenigen Landgüter einen großen Vorzug, welche mit der erforderlichen Menge von eingebornen Unterthanen, die ihren Sitz und Wohnung nicht nach Gefallen ändern können, sondern in allen Unternehmungen von dem Willen des Gutsherrn abhängen, versehen sind. Der Bauer muß, wenn er nicht auf allerhand ihm selbst und der Herrschaft schädliche Ausschweifungen verfallen, sondern sein von Natur widerspenstiger Sinn gebrochen werden soll, durch äußeren Zwang in Ordnung gehalten werden und hiezu sind wiederholt und der Sache angemessene Strafen nötig. Der Bauer hat fast durchgehends ein fühlloses Herz. Nur bloß sinnliche Empfindungen rühren seinen Lebenswandel. Weil nun alle Leibesstrafen sinnliche Empfindungen nach sich ziehen, so ist offenbar, daß man mit diesem bloß an das Sinnliche gewöhntem Geschlechte ohne mancherlei Bestrafungen nicht zurecht kommen kann. Der Bauernstand, so wie er in unserem deutschen Vaterlande eingeführt ist, läßt sich nicht denken, ohne zugleich den Begriff einer ihm vorgesetzten Herrschaft oder Grundobrigkeit damit zu verbinden." Dergleichen Ansichten über deutsche Landwirtschaft, nach welcher der Bauer als ein sittlicher Auswurf der menschlichen Gesellschaft — dem Tiere gleich — behandelt werden sollte, durfte vor noch kaum hundert Jahren ein deutscher Gutsbesitzer ungestraft öffentlich äußern. Jener vielgerühmten „guten alten Zeit" gegenüber, welche so entsetzliche Ansichten, dem christlichen Bewußtsein hohnsprechend, kundgeben konnte, wollen wir dankbar den humanen Fortschritt der Neuzeit preisen. Das unglückselige Vorurteil, daß zum landwirtschaftlichen Betriebe die niedrigste Bildungsstufe genüge, ist zum Glück längst überwunden, und der bekannte Ausspruch aus dem vorigen Jahrhundert: „Es gehört geringere Kunst dazu, einen Acker zu bestellen, als einen Schuh zu machen," kann zur Zeit nur als erheiternde geschichtliche Merkwürdigkeit erwähnt werden. Auch ganz rohe Völkerschaften hatten schon vor Zeiten weit richtigere Ansichten von der Bedeutung und dem Werte des Ackerbaues; wir erkennen dies auf das deutlichste aus der merkwürdigen Anrede eines wilden Häuptlings an seinen Stamm, welcher ausschließlich von der Jagd lebte. (Crevecoeur, Reisebericht): „Seht ihr nicht, daß die Weißen von Körnern, wir aber vom Fleische leben? Daß das Fleisch oft mehr als dreißig Monden braucht, um heranzuwachsen und oft selten ist? Und daß jedes dieser wunderbaren Körner, die sie in die Erde streuen, sie ihnen mehr als hundertfältig zurückgibt? Daß das Fleisch, wovon wir leben, vier Beine zum Fortlaufen, wir aber nur zwei haben, um es zu verfolgen? Daß aber die Körner, wo die weißen Männer sie hinsäen, bleiben und wachsen? Daß der Winter für uns die Zeit unserer mühsamen Jagden, ihnen die Zeit der Ruhe ist? Darum haben sie viele Kinder und leben länger als wir. Ich sage es jedem, der es hören will, bevor die Eichen unseres Dorfes vor Alter abgestorben sind und die Ahornbäume des Thales aufhören, Zucker zu geben, wird das Geschlecht der weißen Kornsäer das Geschlecht der Fleischesser vertilgt haben, wofern diese Jäger sich nicht entschließen, zu säen." Nebenbei bemerkt, ist jenem alten Häuptling oratorisches Talent nicht abzusprechen, denn das Beispiel von den vier Füßen des verfolgten Tieres und den zwei Füßen des verfolgenden Menschen ist ein überaus anschauliches, glücklich gewähltes und bekundet jedenfalls ein richtiges Erfassen des Bildungsgrades seiner wilden, jagdtreibenden Zuhörer.

Im Gegensatz zu den oben erwähnten Ansichten eines inhumanen deutschen Gutsbesitzers des vorigen Jahrhunderts muß indes doch hervorgehoben werden, daß schon die alten Römer eine richtige Verpflegung der landwirtschaftlichen Dienstleute keineswegs unterschätzten. Cato, bekannt als ein Römer von echtem Schrot und Korn, der sein ererbtes Landgut selbst bebaute, wurde einmal gefragt, was das Vornehmste in einer landwirtschaftlichen Haushaltung wäre, worauf er geantwortet: „Sein Gesinde halten und speisen." Man fragte weiter, was das andere wäre?

Digitized by Google

Darauf sagte er: „Das Gesinde wohl halten und speisen." Was das dritte? Und er antwortete: „Dasselbige wohl kleiden." Auch in den Büchern des alten Testamentes wird der Verpflegung landwirtschaftlicher Arbeiter vielfach erwähnt: „Du sollst dem Arbeiter seinen Lohn nicht vorbehalten, sondern sollst ihm seinen Lohn des Tages geben, daß die Sonne nicht darüber untergehe." „Ein tugendsames Weib steht des Nachts auf und gibt Essen ihren Dienern." Der Ackerbau, ursprünglich von den nomadischen Israeliten nur als Nebensache betrieben, wurde in der Folge von dem Gesetzgeber zur eigentlichen Grundlage der israelitischen Nationalökonomie erhoben und daher auf dem Boden des heiligen Landes mit Fleiß geübt und hochgeachtet. Von der Humanität des israelitischen Gesetzgebers gibt redendes Zeugnis die merkwürdige Einrichtung „des Ackerwinkels", der nicht für den Gutsbesitzer abgemäht werden sollte, sondern zum Vorteil der Arbeiter stehen bleiben mußte. In einem so fruchtbaren Lande, wie Palästina, unter einem Volke, wo ursprünglich allgemein Wohlhabenheit herrschte und in der Erntezeit es fast nie an Beschäftigung fehlte, mochte eine solche Vergünstigung die Ackerbesitzer nicht wesentlich beeinträchtigen. Später, nachdem die Bevölkerung sich vermehrt hatte und das Getreide im Werte bedeutend gestiegen war, mußte doch, wenn das Gesetz aufrecht erhalten werden sollte, eine genauere Bestimmung über die Größe des freigegebenen Ackerwinkels getroffen werden. So kam es denn, daß in der Folge der Ackerwinkel auf den sechzigsten Teil des Ertrages als Minimum bestimmt wurde.

Der alte Agrikulturschriftsteller, Freiherr von Hohberg, bekundet in seiner berühmten Schrift: Georgica curiosa oder: Adeliges Landleben (1749), seine humane Ansicht über den Betrieb der Landwirtschaft in ausführlicher Weise, indem er der täglichen Ernährung seiner landwirtschaftlichen Dienstleute besondere Aufmerksamkeit zuwendet. „Ein Landwirt muß darauf sehen, daß er sich genugsam Vorrat schaffe, sein Gesinde gebührenderweise zu unterhalten. Die ordentliche Nahrung und Speise aber für das Gesinde ist Brot, Mus oder mancherlei Brei, Knöpf, Knödel, Klöß von schönem Mehl, Griß, Gersten, Weizen und Haber. Das Zugemüs besteht in Erbsen, Kraut, sowohl süß als sauer oder eingemachten." Es muß auffallen, daß hierbei Fleischnahrung nicht erwähnt ist. Mit wahrer Genugthuung ersehen wir indes aus einer darauffolgenden Nahrungstabelle: „Verzeichnüß, was von Viktualien und Speiswaar auf den Höfen alle vier Wochen gereicht wird," daß für den Arbeiter zwei Pfund Fleisch in Anschlag gebracht sind. Hieraus ergeben sich für den einzelnen Arbeiter ungefähr 36 g Fleisch täglich. Dies bleibt freilich sehr bedeutend hinter dem Kostmaß zurück, wie solches von unseren Physiologen dem Arbeiter zugesprochen wird. Das gesamte tägliche Kostmaß soll bei kräftiger Arbeit 130 g an eiweißartigen Stoffen betragen. Allerdings kann das tägliche Fleischkostmaß bei ruhenden Männern um mehr als die Hälfte beschränkt werden. Englische Gefangene erhielten nach vorliegenden Angaben täglich 50 g Fleisch. Aber zu den feiernden Männern dürfen wir unsere fleißigen landwirtschaftlichen Arbeiter doch gewiß nicht rechnen. Im allgemeinen kann behauptet werden, daß 104 g Eiweiß das allergeringste tägliche Kostmaß sein müsse, das man einem arbeitenden Manne bewilligt. Gewöhnlich wird diese Gabe zu überschreiten sein, und man darf sich um so weniger wundern, falls bei starker körperlicher Anstrengung 140 g und darüber erfordert werden, wenn man bedenkt, daß selbst gebildete, mäßig lebende Männer, die mehr mit dem Gehirn als mit den Muskeln arbeiten, 150 g in 24 Stunden mitunter verzehren.

In erfreulicher Weise wird dem Wohle deutscher Arbeiter auch in der jüngsten päpstlichen Ansprache an die deutschen Pilger in christlicher Humanität Rechnung getragen. „Eingedenk der Nächstenliebe und Wohlthätigkeit suchet das Leben der Arbeiter besser zu machen; seid überzeugt, daß alle Mühe, alles Nachdenken, aller Eifer, den ihr zum Schutz ihrer Wohlfahrt verwendet, wohl angewendet ist."

Wenn Thaer der Chemie zur Erkenntnis der Agrikultur große Aufmerksamkeit widmete, so erscheint anerkennungswert und nahezu wunderbar für die damalige Zeit die öffentlich ausgesprochene Ansicht des berühmten Beckmann: „Ein Landwirt wird um so besser Fortschritte machen oder glücklicher sein, je mehr er von der Naturlehre versteht." Es zeugt diese der Zeit weit vorauseilende Ansicht von dem gesunden Sinne der deutschen Landwirte, wie er trotz der Dürre der übrigen Verhältnisse im einzelnen rege geworden. Eine solche Ausnahme von der allgemeinen Regel ist um so überraschender, als sie aus jener Epoche herrührt, da noch die lebende Pflanze gleich dem Phönix aus der Asche wieder erzeugt werden sollte, eine Idee, welche, obgleich an und für sich unsinnig genug, doch schon unbewußt eine Beziehung der Mineralbestandteile zur Vegetation andeutet.

Wenn wir die Aufnahme der von Koryphäen ausgesprochenen landwirtschaftlichen Ansichten in Vergleich ziehen wollen mit der Aufnahme, wie solche zu verschiedenen Zeiten von praktischer Seite denselben zu teil geworden, so treffen wir auf mächtige Unterschiede und eigentlich nicht gerade zu gunsten der Neuzeit. So hatten die von dem berühmten rationellen Landwirt Thaer aufgestellten Ansichten und Lehren unmittelbar nach ihrer Veröffentlichung in früheren Jahren sofort sich der allgemeinsten Annahme und Befolgung zu erfreuen. Thaers großes Verdienst lag darin, daß er durch eigenes Beispiel zeigen wollte, wie man den Ackerbau höchst ungerecht nur als ein Handwerk, ja oft noch geringer ansehe. Der allen seinen Bestrebungen zu Grunde liegende Gedanke war, den Betrieb der Landwirtschaft, welchen er als ein besonders wichtiges, verwickeltes, als ein unerschöpflich künstliches Gewerbe richtig erkannt hatte, zu wohlverdienten Ehren zu bringen. Er stellte sich die doppelte Aufgabe, einmal den mitunter widerstrebenden Boden auf eine möglichst hohe Kulturstufe

Digitized by Google

zu heben und dann vor allem eine Musterwirthschaft zu eigener Belehrung und Förderung zur Hand zu haben. Selbst denkend, aber auch Rat nicht verschmähend, widmete Thaer der Chemie, von welcher er eine richtige Erkenntnis des Bodens hoffte, die größte Aufmerksamkeit. Leider konnte ihm die Chemie der damaligen Zeit, da sie noch keinen Vergleich der Bodenbestandteile mit den Aschenbestandteilen der Pflanze gewährte, nur einige Kenntnisse von der Natur und Zusammensetzung verschiedener Bodenarten bieten. Die Frucht aller Anstrengungen Thaers war, daß er auch seine schlechtesten Felder, indem er sich auf sie verstand, durch Fleiß und Nachdenken einträglich zu machen wußte und jeden Boden nach Verhältnis seiner Güte und seines Wertes bei kluger Bewirtschaftung für einträglich erklärte. Was immer Thaer auf seinen Feldern als nützlich erkannt hatte, das galt überall in Deutschland für zweckmäßig. Mit welcher unbedingter Hingabe die Ansichten und Lehren Thaers hin und wieder aufgenommen wurden, ergibt sich aus der merkwürdigen Stelle eines an ihn gerichteten Schreibens von einem hannöverschen Grundbesitzer: „Wenn ich diesen Abend einen Brief von Ihnen erhalte, daß ich meine Gebäude anzünden soll, so stehen sie vor Nacht schon in Flammen." Wie so ganz anders sind die Bemühungen Liebigs um die deutsche Landwirtschaft anfangs aufgenommen worden! Während die Landwirte dem Meister Thaer offene, ja blinde Bewunderung zollten, hatte Liebig Kampf und Verdruß, seine Ansichten wurden verkannt und verleumdet. Der Widerstand, welcher sich der Einführung der Liebig'schen Mineraltheorie entgegenstellte, war ein ungewöhnlicher, um so auffallender, als hiedurch doch keineswegs Gewerbsbeeinträchtigungen bedingt erschienen. Schon von vornherein war die Idee, den Stalldünger künstlich darzustellen, von deutschen Landwirten mit Hohngelächter aufgenommen worden; gehörte doch zu dessen Erzeugung ein lebender Organismus, ein solcher aber könne, wie man in beliebter Redensart vornehm abweisend bemerkte, durch den „chemischen Schmelztiegel" nicht ersetzt werden. Und als nun in der That leider die ersten praktischen Versuche mit Liebig'schem Kunstdünger nicht von den gewünschten Erfolgen begleitet erschienen, da war ein unbeschreiblicher Jubel in der ganzen landwirtschaftlichen Litteratur. Sonderbar, die Landwirte freuten sich darüber, daß Mittel, welche doch zu ihrem besten, zur Hebung ihres Wohlstandes versucht wurden, anfangs keinen glücklichen Erfolg gehabt hatten. Während ein enthusiastischer Jünger Thaers, wie oben erwähnt, in unbedingter Hingabe sich zu der sonderbaren Aeußerung verleiten ließ, er wolle seine Gebäude in Brand stecken, sobald Meister Thaer hiezu rate, so soll es dagegen Liebig, dem Begründer der Mineraltheorie, widerfahren sein, daß deutsche Landwirte von Bildung es geradezu ablehnten, mit Mineralsalzen Versuche auf ihren Feldern anzustellen, und sogar, als man ihnen Mineraldünger unentgeltlich geliefert hatte, trotz allen Anpreisens keinen Gebrauch davon machten. In der That ein merkwürdiger Gegensatz zwischen den Aufnahmen, welche Thaers und Liebigs Ansichten gefunden. Wie aber die Wahrheit, wenn auch anfangs verkannt, doch immer am Ende den Sieg erringen muß, so ist es auch Liebig gelungen, seine Ansichten mit fester Hand durchzuführen und zur Geltung zu bringen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Geographie.

Von

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Zur Erforschung von Korea. Reisen von Mr. Gowland, Dr. Gottsche und Dr. J. Cowan. Berichte über Korea aus dem 17. Jahrhundert. Das Pamirsystem. Reisen des Punditen A—K— in Tibet und der Mongolei. General Pezewalskis vierte Reise in Nordtibet. Curzon. N. Regels Reise von Tschardschui über Merw nach Tändy. O. Mosers Reise in Turkestan. H. Lansdells Reise in russisch Turkestan, Buchara und Merw. Das Klima von Turkestan. Russisch transkaspische Bahn, ihr Bau und die Ansichten über ihre Bedeutung und ihren Wert in strategischer und kommerzieller Beziehung. Forschungen in Australien und Polynesien. Neue Forschungen auf Neuguinea. Die Fahrt des englischen Schiffes „Dart" an der neuguineischen Küste. Kaiser-Wilhelms-Land. Dr. Finschs fünfte Fahrt dahin. Die deutschen Kolonisten auf Kaiser-Wilhelms-Land.

Im Jahre 1883 öffnete der König von Korea sein Land den Segnungen der Zivilisation auf Veranlassung seines damals allmächtigen Ministers von Möllendorf. Seit dieser Zeit ist das Land bereits von zwei Europäern zum Zwecke wissenschaftlicher Erforschung besucht worden; es waren dies Mr. Gowland, Assistent an der Münze von Osaka und Dr. Carl Gottsche aus Kiel. Mr. Gowland reiste von Söul aus ins Innere und gelangte nach zwanzigtägigem Marsche nach dem japanesischen Freihafen Fasan an der Südostküste. Er erwähnt mehrere Gebirgszüge, die er teilweise passieren mußte, bezeichnet aber 1300 m als die höchste von ihm beobachtete Erhebung, woraus er schließt, daß wahrscheinlich nirgend auf der Halbinsel größere Erhebungen sich finden dürften. Mit Unrecht, denn Dr. Gottsche nennt viel bedeutendere Erhebungen. Die Gebirge sind schlecht oder gar nicht bewaldet und gewähren einen ziemlich trostlosen Anblick, anders dagegen die Thäler und das Flachland, das infolge fleißiger Bebauung, vor allem mit Reis, Gerste und Bohnen, an gewisse deutsche Landstriche angenehm erinnert. Die

Digitized by Google

Forschung nach nützlichen Mineralien und Metallen in den Gebirgen ergab kein irgendwie beachtenswertes Resultat. Darin stimmt auch die Ansicht Dr. Gottsche vollkommen überein, der gleichfalls behauptet, daß Korea keinen irgendwie nennenswerten Mineralreichtum besitze, während bekanntlich der amerikanische Geologe Dr. Fr. Cowan, der Korea im Juni 1881 bereiste, sich dahin ausspricht, daß der geologische Bau des Gebirges von Fusan bis Gersanschin auf Ergiebigkeit an Edelmetallen schließen lasse.

Dr. Gottsche bestreitet diese Behauptung aufs entschiedenste. Dieser letztere Forscher besuchte zweimal die Halbinsel, zum erstenmal 1883 von Japan aus und 1884 auf Veranlassung von Möllendorfs. Seine Reise sollte hauptsächlich das Aufsuchen von Kohlendistrikten im Auge haben, doch konnte er auch andere Gegenden, deren Kenntnis ihm wichtig erschiene, besuchen. Der Reisende schilderte seine Erlebnisse und Erfolge in einem im Winter d. J. im Verein für Geographie und Statistik zu Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage in äußerst anregender Weise. Das Reisen geschieht nach seinem Berichte nur im Tragsessel, ist aber trotzdem beschwerlich, da Wege und Stege im Lande nur dem Namen nach existieren. Aehnlich schlecht ist es mit den Häfen bestellt, die infolge der großen Flutunterschiede schwer zugänglich sind. Desgleichen sind die den Küsten vorgelagerten Inseln, die gar keinen Hafen aufweisen, bedeutungslos, wie z. B. Quelpart, das von den Russen besetzt worden sein soll. Port Hamilton ist aber kein Hafen auf Quelpart, sondern eine eigene Inselgruppe. Das Land ist sehr gebirgig. An der Ostküste erhebt sich ein bedeutender Höhenzug bis zu 8000 Fuß. Die Westküste dagegen wird von kleineren Hügelketten begleitet. Es durchströmen ziemlich viel Flüsse das Land; sie haben aber für die Schiffahrt nur geringe Bedeutung, da, wie gesagt, die Küste von Gebirgen umsäumt wird, und die Flüsse daher gezwungen sind, vor ihrer Mündung erst die entgegenstehenden Wälle zu durchbrechen; sie zeichnen sich dementsprechend durch reißende Strömung aus und können nur auf kurze Strecken mit Schiffen befahren werden; einen großen Teil des Jahres, meist von Dezember bis April, aber bedeckt sie eine undurchdringliche Eiskruste. Die Flora Koreas stimmt mit der japanischen im ganzen überein, doch kommen Bambus, immergrüne Winterreiche, die kleine Palme u. s. w. seltener vor. Als hauptsächlichste Nutzpflanzen erscheinen Reis, Gerste, Weizen, Buchweizen und Baumwolle. Von wilden Tieren kommen Tiger und Leoparden vor. Als vorzüglichstes Haustier ist das Rind zu betrachten, das nicht nur als Zugtier benützt, sondern auch gegessen wird. Die heutigen Koreaner behaupten Nachkommen von Einwanderern zu sein, die um das Jahr 1100 v. Chr. aus der Mandschurei in die koreanische Provinz Pingan eingedrungen seien. Damit stimmt aber nicht ihr Körperbau überein, der dem chinesischen ähnelt und auch nicht ihre Sprache, die auf einen tartarischen Ursprung schließen läßt. Sie bilden aber eine einzige, homogene Rasse, die sich in Vornehme und Geringe scheidet. An Vornehmen sind etwa 2000 vorhanden, und die übrigen fast 13 Millionen sind nur da, um diese zu bedienen. Was der Bauer nicht für sich braucht, gehört dem Mandarin und seinem Anhange. Es gibt daher keine Ueberproduktion im Lande. Die Industrie ist ziemlich gering, die einmal so bedeutende Porzellanmanufaktur jetzt kaum nennenswert, ebenso die Ein- und Ausfuhr; im Jahre 1883 betrugen beide nur 14 Millionen Mark. Die Hauptstadt des Landes ist Söul mit einer Bevölkerung von 240000 Seelen. Was die Größe der Halbinsel anbetrifft, so kommt sie darin England und Schottland fast gleich, hat aber nur 13 Millionen Einwohner. Die Chinesen nennen Korea Tschaosian „friedliches Land des Ostens". Ueber die älteste Geschichte existieren fast nur japanische und chinesische Quellen. In den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts machten die Jesuiten Bekehrungsversuche im Lande; wurden aber 1865 wieder vertrieben. Ihre Notizen sind für die Geographie des Landes von geringer Bedeutung; den besten Aufschluß in dieser Beziehung gibt das Büchelchen eines holländischen Steuermanns, der 1650 an die Küste von Korea verschlagen und gefangen genommen wurde und dem es erst nach 13jähriger Gefangenschaft gelang, zu entfliehen. Korea hatte einst große, geistige Bedeutung; es war beispielsweise nichts Ungewöhnliches, daß chinesische Kaisersöhne auf einer koreanischen Akademie ausgebildet wurden. Japan erhielt im Jahre 285 aus Korea die Schriftsprache, 463 die Kunst der Thonformerei, 552 den Buddhismus u. s. w. Wie tief die heute durch von Möllendorf inaugurierten Reformen bereits Wurzel geschlagen haben, läßt sich allerdings nicht feststeben; leider war es ihrem Urheber nicht vergönnt, sein Werk zu Ende zu führen; denn 1885 wurde von Möllendorf plötzlich seines Dienstes enthoben; er verließ das Land und ging nach China, wo er gegenwärtig in Tientsin weilt. Während Korea der Zivilisation seine Pforten geöffnet hat, bleiben dieselben einem anderen Lande Asiens hermetisch verschlossen: Tibet. Es hat nicht an Versuchen gefehlt von Seiten der Forschungsreisenden, dieses Buch mit sieben Siegeln zu öffnen; mit Ausnahme eines einzigen können sie alle als mißglückt bezeichnet werden. Es ist allerdings bekannt, daß die Jesuiten und Kapuziner im 17. und 18. Jahrhundert ihren Weg teilweise durch das centrale Tibet genommen haben, aber die Routen selbst sind unbekannt geblieben; ähnlich verhält es sich auch mit der des Holländers van de Putte, der seine Aufzeichnungen leider verbrannte. Nur die Tour der französischen Missionäre Huc und Gabet im Jahre 1844 gilt als verbürgt; es war ihnen gelungen über den Kuku-noor nach Lhassa vorzudringen, sie wurden aber in dieser Stadt festgenommen und mit gebundener Marschroute 1845—1846 von dem Gouverneur nach Pabang gebracht. Vergeblich hat in jüngster Zeit der russische Oberst, jetzt General Przewalski in vier Expeditionen das asiatische Rom, Lhassa, zu erreichen gestrebt; ähnlich erging es der Expedition des Grafen Széchenyi, die Satschcu erreichte. Das südöstliche Tibet ist durch die Thätigkeit der Missionäre Abbé Desgodins und Durand, das südliche von Gill und das westliche von den indischen Forschern Nain Singh und A—m—g der Wissenschaft erschlossen worden. Unbekannt blieb aber immer noch das centrale. Da lenkte der Chef der indischen Vermessungsbehörde, General Walker, die Aufmerksamkeit dieser Behörde auf die für den geographischen Erforschungsdienst eigens ausgebildeten Pundits. Das Wort Pundit ist mehr oder weniger ein indischer Ehrentitel und gebührt eigentlich nur den Gelehrten. Im all-

Digitized by Google

gemeinen bezeichnet man damit aber die Nachkommen der indischen Brahmanen, die bei dem Einbruch des Mohamedanismus ihren Glauben und auch ihren Typus bewahrten. Der Pundit ist fanatischer Hindu; abgesehen davon ist er in seinem Benehmen höflich und in seinem Wesen offen. Seine geistigen Anlagen befähigen ihn, mit Leichtigkeit fremde Sprachen zu lernen. Ein solcher von der indischen Regierung ausgebildeter Pundit A—K brach nun im Frühjahre 1879 auf, um Großtibet wissenschaftlich zu erforschen und zwar sollte er hauptsächlich jenem Teile seine Aufmerksamkeit widmen, der im Norden von den Aufnahmen des russischen Reisenden Przewalski, im Osten von den Routen der französischen Missionäre Desgodins und Durand und dem Engländer Gill, im Süden vom Sanpo und dem Massiv des Himalaya und im Westen vom Lobnoor begrenzt wird*). A—K reiste in der Verkleidung eines Kaufmanns, überstieg von Sikkim aus den Himalaya und gelangte über Gianghe und Khambabarsi zum Sanpofluß und, nachdem er diesen überschritten hatte, im September nach Lhassa. Hier mußte er ein Jahr lang bleiben, da die nach Norden führenden Straßen von Räubern (Tanguten) unsicher waren, eine Karawane aber während der ganzen Zeit nicht dahin abging. Diese lange Verzögerung benützte er zu kartographischen Aufnahmen der Stadt Lhassa, deren alles überragendes Gebäude der Palast Potala, die Residenz des Dalai-Lama ist. Nebenbei mußte er, um nicht erkannt zu werden, Handel treiben. Erst am 17. September 1879 gelang es ihm, mit einer aus 100 Personen bestehenden Karawane seine Reise nach Norden fortzusetzen. Man beobachtete auf dem Marsche die größte Vorsicht, alles war bewaffnet; man reiste nur bei Tage, niemand durfte sich vom Zuge entfernen oder zurückbleiben und trotz aller Vorsicht, ein Beweis für die Unsicherheit in diesen Gegenden, blieb die Karawane vom Mißgeschicke nicht verschont. Der Marsch bewegte sich anfangs auf der vom Punditen Nain Singh im Jahre 1875 zurückgelegten Route; mit der Wasserscheide zwischen Tengri-noor und dem Sanpo wurde dieselbe verlassen; der über 4800 m hohe Lani-La-Paß überschritten und Chantang, d. i. die nördliche Ebene, erreicht, welche sich bis zum Tanlagebirge erstreckt. Während im Süden des Lani-La-Passes noch starker Ackerbau getrieben wird von einer ziemlich dichten seßhaften Bevölkerung, hört derselbe im Chantang völlig auf, es zeigt sich fast nur Weideland mit nomadisierenden Bewohnern. Doch hat das südliche Chantang trotzdem noch eine verhältnismäßig dichte Bevölkerung, während das nördliche sich als gänzlich verödetes Gebiet repräsentiert. A—K zählte im Süden noch 7000 Zelte, im Norden begegneten ihnen auf einer Wegstrecke von 390 km nur fünf Leute und eine nach Süden ziehende Karawane. Im südlichen Chantang liegen auch die Weideplätze der 300 Regierungsstuten, aus deren Milch durch Gärung ein für den Dalai-Lama bestimmtes Getränk gewonnen wird. Das Tanlagebirge bildet die Wasserscheide zwischen dem Mekong und Yantsekiang; der höchste Paß über dieses Kettengebirge erreicht die respektable Höhe von 5000 m. Als Nordgrenze des Chantang erscheint das Angirtakshiagebirge, von Przewalski Marko-Polokette genannt, und wahrscheinlich die westliche Fortsetzung des Kuen-Lüen; nach fünfmonatlichem Marsche wurde es erreicht und auf einem über 4100 m hohen Passe überschritten; jenseits der Angirtakshiakette dehnt sich die 2750 m über dem Meeresspiegel gelegene Ebene von Zaidam aus; ihr mildes Klima, die sie bedeckenden prächtigen Wälder und eine üppige Kultur zeichnen sie wesentlich vor dem trostlosen Nord-Chantang aus. Hier traf die Karawane das erste Mißgeschick; bei Thingali wurde sie von 200 wohlbewaffneten Räubern angegriffen und wenn dieselben auch nach tapferer Gegenwehr zum Rückzuge gezwungen wurden, so war es den Begelagerern doch gelungen, einen großen Teil der Waren A—K—'s zu erbeuten; die Aufzeichnungen und Instrumente wurden aber glücklicherweise gerettet. Trotz dieses Mißfalles beschloß A—K die Reise fortzusetzen. Ende Dezember 1879 kam man nach Hoidutharа, verblieb dort bis Ende März 1880 und brach dann zum Lob-noor auf, unterwegs jedoch desertierte der Diener des Punditen mit dem Reste der Waren und den Instrumenten. Entblößt aller Mittel blieb dem kühnen Reisenden nichts übrig, als in den Dienst von Mongolen zu treten, die nach Norden zogen; in Satscheu fand er freundliche Aufnahme und Unterstützung bei einem Lama. Satscheu ist der westlichste Punkt der Expedition des Grafen Szechenyi. Der Gouverneur witterte in den Gästen des Lama Spione und zwang sie, die Rückreise anzutreten. Um diese ausführen zu können, nahm A—K Dienste bei einem tartarischen Händler, der nach Süden zog, und erreichte mit diesem Tatsienlu im Februar 1882. Dort fand er freundliche Aufnahme bei der Katholischen Mission und Unterstützung durch den Bischof; zugleich ließ er eine Nachricht an das indische Vermessungsamt und den General Walker von seiner Rückkehr gelangen, die um so freudiger begrüßt wurde, als man schon ernste Sorgen an dem Gelingen der Expedition hatte zu hegen begonnen. Der weitere Rückmarsch bewegte sich nun über Lithang nach Bathang und Sime, in der Landschaft Zayul am Lohit, einem Nebenflusse des Brahmaputra. Hier waren im Jahre 1854 die ersten und einzigen Europäer, welche den Ort je berührt hatten, die Missionäre Kaik und Bourry ermordet worden. Saime ist von der Grenze Indiens nur noch 50 km entfernt, und obwohl diese in einem kräftigen Tagesmarsche zu erreichen gewesen wäre, war es dem vielgeprüften Reisenden doch nicht vergönnt, so rasch sein Ziel, die Heimat zu erreichen. Zwischen der Landschaft Zayul und der indischen Grenze leben nämlich die wilden Mischmistämme, die ein Passieren ihres Gebietes wohl kaum zugelassen und womöglich die Resultate der ganzen Reise fraglich gemacht hätten. A—K— entschloß sich daher mit seinem einzigen ihm treu gebliebenen Begleiter zu einem Umweg nach Westen, der im Interesse der geographischen Wissenschaft nicht zu beklagen ist; denn durch diese Reise hat A—K— festgestellt, daß der Sanpo dem Brahmaputra zufließt und nicht ein Quellfluß des Irawaddi ist, wie seither angenommen wurde. Um Lhassa nicht zu nahe zu kommen, überschreitet er den Rub-Gang-La-Paß (5420 m), den höchsten während der ganzen Reise, passiert bei Chetang abermals den Sanpo (Dihong) und gelangt dann über Ghiangche und Phari am 22. November 1882 wieder nach Tardschiling zurück. Seine Berichte sind bis jetzt

*) Dr. A. Petermanns Mitteilungen ꝛc., 1885, Nr. 1.

Digitized by Google

aus politischen Gründen von der indischen Regierung nicht veröffentlicht worden, dagegen ist das kartographische Material zugänglich gemacht und es darnach möglich, die Grundzüge der topographischen Gestaltung der chinesisch-tibetanischen Grenzdistrikte, welche bisher fast nur aus flüchtigen chinesischen Aufnahmen des 18. Jahrhunderts bekannt waren, festzustellen. Dr. A. Petermanns Mitteilungen ꝛc., denen ich in der Hauptsache in diesem Berichte folgte, bringen die nach der Reise des Punditen A—K— von G. W. E. Atkinson zusammengestellte Karte von Großtibet und Mongolei im Maßstabe von 1 : 300 000 im 31. Bande, Heft Nr. 1. Beigegeben ist ihr der Plan von Lhassa. — Am 10. Januar dieses Jahres ist ein anderer Tibetreisender, Oberst, jetzt General Przewalski, wieder nach Moskau zurückgekehrt. Es war die vierte Expedition, die er in jenes Land unternahm. Wenn es dem kühnen Reisenden auch nicht möglich war, infolge der feindlichen Gesinnung der Tanguten den blauen Fluß zu überschreiten und nach weiter nach Süden vorzudringen, so sind doch die errungenen Resultate äußerst wichtige. Vor allem ist es die Entdeckung der Quellen des Gelben Flusses, die als Hauptergebnis der Reise zu betrachten wäre. Daneben ist hervorzuheben die genauere Erforschung der Wüste Gobi, deren Durchwanderung 50 Tage beanspruchte, des Lob-noor, des Alaschangebirges und Nord- und Süd-Zaidams und des östlichen Turkestan, sowie speziell der Oase Tschertschersk-Darja, des Tarimthales, Kiriagebirges. Die vierte Expedition hatte Mitte des Jahres 1883 von Kiachta aus begonnen und bestand aus 21 Personen. Bis Zaidam verfolgte Przewalski die schon 1874 auf seiner Rückreise eingeschlagene Route von Kiachta nach Urga. Hier formierte sich die Karawane endgültig, kaufte 57 Kamele und setzte so den weiteren Weg nach Alaschan und der Wüste Gobi fort. Nur der nördliche und der östliche Teil dieser Wüste sind fruchtbar, etwa 80 000 Quadratmeilen, während der mittlere zusammen mit Dschungarien eine unfruchtbare, wasserlose Fläche bildet. Der südliche Teil ist auf mehrere hundert Werst nichts weiter als Sandwüste. Sowohl das Klima als auch der Boden sind für das Leben des Menschen unzuträglich. Die Fröste sind hier sehr stark, die Hitze tropisch; im Frühjahre herrschen schreckliche Stürme*). Die Kälte erreichte im Winter den Gefrierpunkt des Quecksilbers. Im Januar gab es weiter nach Süden in der Sonne 20° Celsius, nachts ebensoviel unter Null. Im Januar erreichte die Expedition Alaschan und das Kloster Tschobsen im Osten des Kuku-noor und gelangte bis an den Nordabhang des Kurchan-budagebirges, welches Zaidam von Nordtibet scheidet. Im Mai 1884 überschritt der Reisende das Gebirge in einer Paßhöhe von 4700 m, nachdem er einen Teil des Gepäcks der Obhut von sechs Kosaken anvertrauend, wahrscheinlich in Chyrma-Dsunsassak**) zurückgelassen. Er durchzog nun das 4500 m hohe Plateau von Nordtibet, um sich nach den Quellen des Gelben Flusses (Hoangho) zu wenden. Das Klima Nordtibets bezeichnet Przewalski als sehr ungünstig, da extreme Hitze und Kälte ohne Uebergang abwechseln; der südliche Teil ist aber etwas bevorzugter, indem die Sommerhitze weniger groß wird und der Winter milder ist; es fehlen ihm aber genügende Niederschläge, weshalb die Vegetation sich schlecht entwickelt, Bäume und Gesträuche kaum vorkommen und Weiden für das Vieh gänzlich fehlen. Trotzdem entwickelt sich dort eine reiche Fauna; 53 Arten von Vögeln und 13 Arten von Säugetieren wurden konstatiert. Die Quellen des Hoangho erreichte die Expedition nach einem Marsche von 107 km auf einem wüsten Hochplateau in einer Höhe von 4000 m. Gr. Jw. Kupezanko schildert das Quellgebiet in einem im „Ausland" 1886, Nr. 13 erschienenen Berichte folgendermaßen: „Die Abteilung gelangte zu einem großen Kessel. Hier, bei dem Zusammenflusse zweier kleinen Flüßchen erhebt sich ein hoher Berg, auf welchem die Chinesen ihre Opfer darbringen. Einmal im Jahre, und zwar im Frühlinge, kommt eine Mission aus Peking hierher und vollbringt bei den Quellen des Gelben Flusses den Akt der Darbringung des Opfers. Auf dem Opferaltar wird das Opfer feierlich unter Gebeten um viel Wasser verbrannt. Ungeachtet der Hindernisse, welche der Expedition von seiten der Chinesen in den Weg gestellt wurden, stieg die Abteilung auf den Berg hinan. Hier konstatierten sie eine auffallende Energie des Wachstums. Kaum verschwinden der Frost und der Schnee unter den Sonnenstrahlen, so beginnen auch schon die zierlichen Feldblümchen zu blühen. Im Juni z. B. fließt die ganze Nacht Regen, früh folgt Frost, dann fällt Schnee, welcher die Köpfchen des gelben Mohnes zur Erde beugt; bald darauf scheint die Sonne und alles taut und blüht auf, als ob es kurz vorher gar keine Kälte gegeben hätte." Die zwei Quellen des Gelben Flusses werden von zahlreichen Bächen des 64 km langen und 20 km breiten Odonsumpfthales gespeist. Nach einem Laufe von 20 km fällt der Fluß in einen weiten See, den er mit seinem trüben Wasser weithin färbt; er verläßt diesen „See der Expedition" als ziemlich stattlicher Fluß, um sich nach kurzem Laufe abermals einem solchen zuzuwenden und sein Wasser mit ihm zu vermengen. Przewalski nannte diesen „Russischer See". Nach seinem Ausflusse umfließt der nun bedeutende Strom das Annematschingebirge und durchbricht in reißender Strömung die Querzüge des Küen-Lüen, worauf er sich dem eigentlichen China zuwendet. Die am Oberlaufe des Gelben Flusses wohnenden Tanguten sind Räuber und Nomaden, die zweimal die Expedition angriffen. In den Thälern der Gebirge zwischen dem Gelben und Blauen Fluß weiden ungeheuere Herden von Yaks, die dem Menschen nicht gefährlich sind, da sie ihn nicht kennen. Außer den Yaks gibt es hier noch eine Menge roter Antilopen, die gar nicht scheu sind, eine Menge Bären und viele kleinere Tiere. Nachdem der Uebergang über den Blauen Fluß mißglückt war, wendete sich der Reisende wieder den Quellen des Gelben Flusses zu, erforschte genauer den „Expeditions- und den „Russischen See" und stieg dann Ende Januar 1885 zu dem Lob-noor See im östlichen Turkestan herab. In diesen ergießt sich der Tarim, der aus einer Menge von Flüßchen entsteht; der See ist etwa 90 km lang und 20 km breit. An seinen Ufern wohnen etwa 400 Menschen, die vom Fischfang leben. Die Expedition sah an den Ufern ungeheuere Schwärme von Zugvögeln. Das Klima am See und in ganz Ostturkestan ist milde. Im Frühjahr herrschen oft starke Stürme. Die Gegend am Tarim ist heute beinahe wüst und

*) Das Ausland, 1886, S. 214.

**) Dr. A. Petermanns Mitteilungen ꝛc., 1885.

Digitized by Google

verödet, einstmals war sie mit blühenden Städten bedeckt. In den Oasen ist der Boden, soweit er vom Wasser erreicht wird, sehr fruchtbar, trotzdem ist die Bevölkerung sehr arm, da sie zu dicht beisammen wohnt. Ein Höhenzug Ostturkestans erhielt den Namen „der Russische" und der höchste Berg desselben „Berg des Zarbefreiers". Im Kiriagebirge, wo die Expedition den Sommer zubrachte, herrscht große Fruchtbarkeit; das Land ist fast ohne Wüsten. Die Felder liefern zwei Ernten im Jahre (Februar und Juli). Die Bevölkerung der westlichen Provinzen des chinesischen Reiches, die fast ausschließlich den Reisenden freundlich entgegenkam, besteht aus Chinesen, Mongolen, Arabern, Bucharen und Hindus. Ueber Ansa und Wernyj kehrte Przewalski wieder in die Heimat zurück. — Ein in letzter Zeit viel durchforschtes Gebiet ist auch die große Scheidewand zwischen Ostturkestan und Turan: der Pamir. Es bildet das System des Pamir oder Bolor ein orographisch noch nicht vollständig gelöstes Problem. Nach einem Vortrage D. Iwanows: „der orographische Charakter des Pamir", mitgeteilt in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1885, geht die traditionelle Ansicht dahin, daß seine Züge in der Richtung Nordsüd, also in der der Meridiane verlaufen, oder vielmehr, daß nach Humboldt und Ritter ein in meridionaler Richtung nach Nord-Nordost zu verlaufendes und Bolor zu nennendes Gebirgssystem anzunehmen sei. Szewerzow verwirft nun das Bestehen eines ununterbrochenen Gebirgsrückens und spricht die Ansicht aus, daß man die in Meridianrichtung sich hinziehende Erhebung auf dem Pamir als ein System zu betrachten habe, welches ein von Ost nach West streichendes durchschneidet; als Beleg hierfür führt er an, daß die von Nord-Nordost nach Nord-Nordwest hinziehenden Gebirge im Thian-Schan z. B. selten, im Pamir dagegen zahlreich sind, zu daß einige Erhebungen genau mit den Teilen des Humboldtschen Bolor zusammenfallen und daß überhaupt weniger von Gebirgszügen als Gebirgsmassen die Rede sein könne, die durch große und breite, unter verschiedenen Winkeln sich durchkreuzende Längenthäler geschieden werden. Dadurch kommt er zu dem Schluß, daß das Vorherrschen der Meridianrichtung Nord-Nordost bis Nord-Nordwest der Erhebungen charakteristisch für den Pamir sei und daß für diese Richtung eine mittlere ideale Linie angenommen werden könne, die mit der von Humboldt angegebenen zusammenfallen würde. Zugleich nimmt der russische Gelehrte acht größere Rücken des Pamir als in Meridianrichtung verlaufend an. Die ideale Achse aber des Pamir bezeichnet er durch die Züge: Ak-bogus, Terek-Dawan, Us-bel mit der nach Süden verlaufenden Fortsetzung. Nun hat Szewerzow die angegebenen Richtungen und Züge nicht alle selbst beobachtet, sie sind vielmehr wie D. Swanow sich ausdrückt, aus dem Bestreben hervorgegangen, das Relief unbekannter Gegenden in theoretischer Weise der Hypothese anzupassen, welche auf Grundlage von Beobachtungen innerhalb eines engen Rayons aufgestellt worden ist. Es wird bei diesem Verfahren dem topographischen Material bei der Erklärung der so wichtigen orographischen Eigentümlichkeiten des Pamirbaues eine zu weitgehende Bedeutung beigelegt. Demgegenüber stellt D. Iwanow das durch die geologische Wissenschaft bevorzugte Verfahren: Die Bestimmung der deutlich ausgeprägten und vorherrschenden Linien der Ausbreitung der Gebirgsarten als den einzig zuverlässigen Maßstab hin, nach welchem hier bei der großen topographischen Beschiedenheit in der Richtung der Thäler, Schluchten, Gebirgszüge und Ausläufer zu verfahren ist. Von den von D. Iwanow selbst erforschten Zügen, die Szewerzow als in meridionaler Richtung im Pamir annimmt, hat eigentlich nur ein einziger wirklich dieselbe, nämlich der Alitschursche-Nisatasdi und dieser nur in der Richtung von etwa zwei Kilometern; die Längenthäler aber haben die Richtung von Ostwest nach Nordwest. Daraus folgert D. Iwanow, daß auch die Meridianrichtung der Gebirge in den von ihm nicht gesehenen Teilen zu bezweifeln sei, ja er spricht sogar die Vermutung aus vom Vorhandensein einer andern diagonalen Achse in Ostsüd nach Nordwest verlaufend. In dieser Linie liegen zugleich die für das Pamirsystem charakteristischen Granitadern. — Verlassen wir die Wasserscheide zwischen Tarim und dem Amu-Darja und steigen wir in das Thal des letzteren Flusses herab, so gelangen wir in das turanische Tiefland, in ein Gebiet, das in geographischer, politischer und merkantiler Beziehung zu immer größerer Bedeutung gelangt. Hat doch Rußland sich bereits des größten Teiles des Landes zwischen dem Syr-Darja und dem afghanischen Gebirgsrande bemächtigt; und das gewaltige Reich ist mit der Besitzergreifung allein nicht zufriedengestellt, es sucht Land und Volk der centralasiatischen Steppe dauernd an sein Geschick zu fesseln durch Gewinnung sicherer und fester Grenzen, durch Hebung des Handels und der Gewerbe, durch Anlage von sicheren Verkehrsstraßen und Eisenbahnen. Seitdem der ungarische Gelehrte und Reisende Bambéry jene mittelasiatischen Steppen durchforschte, sind eine große Anzahl wissenschaftlicher Reisen dahin unternommen worden. In jüngster Zeit finden wir dort den Hofrat Regel, den General Lessar und den Schweizer H. Moser, Henry Lansdell u. a. H. Moser unternahm zwei Reisen nach Turan. Auf der ersten gelang es ihm nur bis Bukhara zu kommen, wo er durch das Mißtrauen des Emirs aufgehalten und zur Rückkehr gezwungen wurde. Glücklicher war er auf seiner zweiten Reise nach Centralasien, deren Ergebnisse er uns in einem eben erschienenen Werke schildert*). Moser begann seine Reise in Orenburg, von wo er nach Taschkend gelangte. Diese Stadt trägt vollkommen den Charakter einer europäischen; die Straßen sind breit und die Stadt selbst gesund. Von Taschkend geht Moser nach Samarkand und von der letzten Stadt aus mit einer russischen Gesandtschaft nach Bukhara und dann flußabwärts nach Chiwa, durchkreuzt dann mitten im Winter die Wüste Kara-Kum bis nach Kizjit-Armak. Da um diese Zeit die Feindseligkeiten Rußlands gegen Afghanistan begannen, so verhinderte der russische General Komarow seine Route nach Merw. Der Reisende beschloß darauf sich nach Korassem zu wenden, um über das Plateau von Iran nach Teheran zu kommen. Auf diesem Marsche erkrankte er; nach wiederhergestellter Gesundheit begab er sich nach Resscht und von da zurück nach Europa. Die Zustände in Centralasien haben sich nach der Ansicht

*) A travers l'Asie centrale. Impressions de Voyage par Henry Moser. Paris, E. Plon.

Digitized by Google

Mosers seit der russischen Machtentfaltung in jenen Gegenden wesentlich gebessert. Menschenraub, Straßenraub und Sklaverei sind dank den russischen Waffen auch in den einst darin berüchtigten Hauptnestern wie Chiwa, im Atrekthale u. s. w. verschwunden.

Der oben erwähnte Reisende A. Regel durchzog Centralasien von Tschardschui über Merw bis nach Tändy, wo er ebensalls zur Umkehr genötigt war. Er führt uns also mehr durch den Süden ins Land der Ersari- und Merw-Turkmenen. Seine Reise umfaßt hauptsächlich das Land zwischen dem Amu und dem Paropanisus — dem afghanisch-turkmenischen Grenzgebirge. Wenn die Reise auch hauptsächlich die storistische Erforschung im Auge hatte, so bietet sie doch auch dem Geographen manches Lehrreiche. Sie wurde dazu ausgeführt zu einer Zeit, wo die Spannung zwischen Rußland und Afghanistan ihren Höhepunkt erreicht hatte. Als Führer diente dem Reisenden ein früherer turkmenischer Sklavenräuber. Nach Regel reicht die eigentliche Dünenregion der Kara-Kum vom Amu (Tschardschui) 3 Tagreisen weit südwärts bis zum Brunnen Ratak. Der Boden dieser Region ist hoch und kahl, mit Sand bedeckt, anfangs mit Calliganumgesträuch bestanden und mit einen Meter langen Eidechsen bevölkert. Die Temperatur erreichte hier mittags 45—48° R. Am Brunnen Ratak liegt die bucharische Grenze. Hier hört, wie gesagt, die eigentliche Dünenregion auf, ein dichter Saxaulwald beginnt und bedeckt über 4 km weit den Boden. Dieses Gebiet ist ohne Wasser. Die Reise von da durch die Wüste erheischt große Strapazen und Entbehrungen. Bairamli (alt Merw) liegt in einer Oase. Einst floß ein Arm des Murghab an den Mauern der Stadt vorbei, heute aber kann er die Stadt nicht mehr erreichen. Diesem Umstande ist wohl hauptsächlich das Eingehen dieser Stadt zuzuschreiben. Was heute Neu-Merw heißt, ist nichts als eine 4,2 km lange, an manchen Stellen unterbrochene, alte persische Festungsmauer, in deren Innern, meist nur wenig von der Mauer entfernt, ein paar elende Aule stehen. Ein Teil des alten Merw ist die halb zerfallene Jokanderfestung. Das älteste Merw oder Mauri dürfte im heutigen Ashabad zu suchen sein. Merw ist eine ziemlich gut angebaute Oase. Der Boden besteht aus einer Lehmschichte, die oft mit einer salzigen Efflorescenz überzogen erscheint. Da wo das süße Wasser des Flusses nicht hindringt, ist er fast ohne Vegetation. Man treibt viel Obstkultur, die Felder sind bestanden mit Weizen, Gerste, Reis, Baumwolle, Sesam und Hanf. Von Merw aus führt die Karawanenstraße anfangs durch kultiviertes Land südwärts nach Julitan, mit ständigen Ansiedlungen. Am 5. Juni 1883 wurde die Grenze des Kulturgebietes erreicht und nun ging es immer flußaufwärts; denn die Karawanenstraße nach Julitan und Tändy geht am Murghab her. Die Ufer des Flusses sind mit Tamarisken und herrlichen Euphratpalmen reichlich bestanden; von den Ufern ab, hauptsächlich nach Westen hin, dehnte sich dagegen die unwirtliche Sandregion bis an den Tedjen mit ihren monotonen Sandhügeln aus. An den Ufern des Flusses gewahrt man viel Baureste aus alter und der Zeit der bucharischen Herrschaft. Die Gegend selbst wäre kulturfähig und leicht zu bebauen, wenn sich nur jemand fände, der die Bewässerungskanäle erneuerte und das Lebenselement, das Wasser, dem sonst ertragsfähigen Boden zuführte. Während bis Julitan nur die Ufer des Murghab eine gewisse Fruchtbarkeit aufwiesen, das angrenzende Land aber fast vollends Wüste war, ändert sich der Charakter der Gegend von Julitan bis Tändy bereits wesentlich. Die Ufer am Flusse, hauptsächlich links, beginnen höher zu werden, kleine Hügel wechseln angenehm mit dem Flachlande ab, der Boden verliert seine Kahlheit und bedeckt sich immer mehr mit Gesträuch, trotzdem bleibt der Sand vorherrschend und über diesem Sand lagert eine glühende Luft, die durch den heißen Nordwind noch unerträglicher wird. Nur zeitweise ändert sich die Windrichtung, und ein erfrischender Hauch aus den Schneegebirgen des fernhin sichtbaren Hindukusch im Süden erquickt den Wanderer. Bei Rabat Abdulla Chan überschreitet die Karawanenstraße die vor 1884 gültige Grenze zwischen Afghanistan und dem Turkmenenlande. Südlich dieser, in fast gerader Richtung von Serachs bis zum Amu verlaufenden Linie liegt das Land der Sarik-Turkmenen, deren Gebiet bis etwa nach Tändy reicht (36° n. B.) und daran schließen sich die Solor-Turkmenen bis an den Julsiktarpaß, von wo aus bekanntlich nach dem Vorschlage M. Lessars die neue Grenze zwischen Rußland und Afghanistan gezogen werden soll.*) Von Tändy (Tendjdek) aus ging Hofrat Regel zum Chan der Jämschiden, dessen Dorf in einer üppigen Graschene gelegen ist. Hier geriet der Reisende in Gefangenschaft, wurde aber wieder befreit und zum Rückmarsche gezwungen. Derselbe bewegte sich über Alt-Tändy und der Schlenke der Saristurkmenen wieder nach Julitan. Um Karki (Kerki) am Amu-Darja auf dem kürzesten Wege zu erreichen, mußte die große Wüste durchwandert werden, darunter Strecken von zwei Tagreisen ohne Brunnen. Diese große Wüste bildet in ihrer Breite verschiedene Striche, die nach der Bodenbeschaffenheit, von Süden nach Norden gerechnet, in die Region des trockenen Lehmbodens, in die Sandregion mit Saxaulwald, in die der Sandhügel und Salzflächen und endlich in die der trostlosen Sandebenen eingeteilt werden kann. Dieser letztere Strich geht allmählich in das fruchtbare Amu-Darjagefilde über, in dem die Ersariturkmenen ihre Wohnsitze aufgeschlagen haben. Ihre Häuser verraten eine gewisse Wohlhabenheit, bestehen meist aus zwei Stockwerken und sind mit großen Obstgärten umgeben; auf den gut gepflegten Feldern ziehen sie Melonen, Baumwolle u. s. w. Bei Karki ist der Amu-Darja eine halbe Meile breit. Das Land von Karki bis Karschi, in der Breite von drei Tagereisen ist äußerst fruchtbar. Karschi selbst, eine der ansehnlichsten bukharischen Städte, liegt im Kreuzungspunkte von sieben größeren Karawanenrouten und ist von prächtigen Gärten umgeben. Die Stadt hat insofern für Bukhara noch eine größere Bedeutung, als auf der dortigen Hochschule die meisten bukharischen Geistlichen, Beamten und Vege ihre Ausbildung erhalten. — Es scheint mir hier am Platze, noch eines Aufsatzes A. Regels, über das Klima Turkestans, der in der turkestanischen Zeitung erschien, Erwähnung zu thun. Hofrat A. Regel unterscheidet drei klimatische Gürtel und zwar: den Alpengürtel, das Flachland und die mittlere Bergregion. Das Klima des Alpengürtels

*) Siehe Karte von Afghanistan mit den angrenzenden russischen und englischen Gebieten von G. Freitag. Deutsche Rundschau für Geographie u., Band 7.

Digitized by Google

ist ein gemäßigtes, mit angenehmem Sommer und schneereichem, aber nicht besonders kaltem Winter; die tief bis in die Bergmassen sich hineinziehenden Thäler dieser Region aber haben einen heißen Sommer und einen kurzen, an Schnee armen Winter; bloß die höher gelegenen Punkte derselben erfreuen sich eines erträglichen gemäßigten Sommers, dafür aber herrschen daselbst lange und scharfe Winter. In den Tiefebenen des Amu-Darja, die rechts vom Thale desselben liegen, gibt es Striche ohne jeglichen Winter, die Sommer sind heiß, zu Beginn der Sommerszeit fällt meist viel Regen, dann bleibt derselbe bis zum Eintritt des Herbstes in der Regel gänzlich aus. Im Herbste regnet es wieder zeitweise, und dichte Nebel bedecken das Land. Die mittlere Bergregion hat lange, rauhe und schneereiche Winter und verhältnismäßig kühle Sommer. Im östlichen Buchara entstehen zur Sommerszeit die Winde nach Sonnenaufgang auf den Gipfeln des Hissargebirges, nehmen dann südliche Stromrichtung und stoßen nun bei den Ausgängen der seitlichen Thäler auf die dort hervorströmende glühend heiße Luft der Tiefebenen, wodurch ein aufsteigender Luftstrom entsteht. Dauer finden in dieser Region in den ersten Sommermonaten, während noch der Schnee auf den Bergen liegt, periodisch um Mittag Gewitter statt. Der Barometerstand ist um diese Zeit niedriger als im Winter. In der an Flora armen Alpenregion verteilt sich die Arbeitszeit der Bewohner etwa wie bei und in den Alpengegenden, im Flachlande kann auf dem Felde im Sommer fast gar nicht gearbeitet werden, dort ist dazu der Winter die geeignetste Zeit; in der mittleren Gebirgsregion dagegen eignet sich dafür fast nur der Sommer. —

Der Bau der transkaspischen Bahn, über den in diesen Blättern wiederholt Mitteilung gemacht wurde, ist nunmehr bis in eine Entfernung von 140 km von Serachs (persische Grenze) gediehen und die Schienen liegen bereits bis nach Merw. Ende Juli hofft General Annenkoff den Amu-Darja erreicht zu haben, und es ist eine beschlossene Sache, die Bahn nicht nur bis zu diesem Fluß, sondern noch weiter bis nach Karschi in Buchara und nach Samarkand, der größten Stadt Centralasiens fortzusetzen. Es rückt nun an England die Frage einer Verbindung seiner indischen Bahnen mit dieser russischen Steppenbahn immer näher heran. Von Serachs (Sarakhs) nach Herat beträgt die Entfernung nunmehr 200 km, und die letztgenannte Stadt trachtet bekanntlich die englische Regierung durch einen Schienenweg zu erreichen, der in der Richtung nach Quetthah und von dort mittels einer Abzweigung nach Kandahar bereits teils in Ausführung begriffen, teils im Prinzipe beschlossen ist. Für die Zukunft der transkaspischen Bahn wäre die Herstellung einer Verbindung mit Ostindien selbstverständlich von eminenter Bedeutung nicht nur für den Waren- sondern auch für den Personenverkehr; denn nach Herstellung der Verbindung wäre es möglich, in nicht ganz 12 Tagen von Moskau nach Kalkutta zu gelangen, und nebenbei hätten die Produkte Indiens einen viel kürzeren Weg nach Europa zurückzulegen als gegenwärtig; auch wenn übrigens der Anschluß an das indische Bahnnetz nicht stattfände, hofft die russische Regierung auf Ertragsfähigkeit der Bahn aus dem lebhaften Frachtenverkehr, der sich entwickeln werde in centralasiatischen Produkten, hauptsächlich in Baumwolle, Seide, getrockneten Früchten, Fellen und Pelzwerk, während sich andererseits ein beträchtlicher Import von Manufakturwaren dahin entwickeln dürfe. Diesen sanguinischen Hoffnungen über die Rentabilität und vorzüglich die strategische Bedeutung dieser Bahn tritt General M. G. Tschernajew, der einstige Generalgouverneur von Turkestan, in einem Schreiben an die „Now. Wrém.", unter dem Titel „Eine akademische Eisenbahn" ziemlich heftig entgegen, in welchem er sich bemüht, die völlige Wertlosigkeit der transkaspischen Bahn in merkantiler und militärischer Hinsicht nachzuweisen. Nachdem er im Eingange über Auflandes centralasiatische Politik, die er seit dem Ausbruche des Konflikts mit England für vollkommen verkehrt hält, sich ausgelassen und vorzüglich die Abtretung des südlichen Murghabthales getadelt, heißt es nach dem „Standard" weiter: „In militärischer Hinsicht, als Operationsweg für eine gegen England gerichtete Aktion, spricht die Eisenbahn dem gesunden Menschenverstande Hohn, weil in jener Gegend kein Wasser vorhanden ist für eine solche Truppenmasse, die man allein zum Schutz der Eisenbahn aufstellen müsse, und zudem sei das Betriebsmaterial derselben ein so geringfügiges, daß es dreier Jahre bedürfte, um eine Armee von 200000 Mann mit dem ganzen Train nach dem Kriegsschauplatz zu dirigieren. Am einfachsten wäre es, die Bahn beiseite lassend, geradeswegs durch fruchtbares persisches Gebiet auf Herat loszumarschieren." Was aber die merkantile Bedeutung betrifft, so kommt General Tschernajew zu dem Resultat, „daß man, um auf die Exploitationskosten zu kommen, einen Tarif von 7 Rubel 25 Kopeken pro Pud (40 Pfund) von Buchara bis zum Michailombusen festsetzen müsse, was teurer wäre als der Transport pro Kameel; zudem müßten auf dem Kaspisee die Schiffe von 40—60 Werst vom Bahnhofe entfernt löschen und befrachtet werden, und überhaupt würden von Astrachan bis nach Buchara fünf Umladungen nötig sein." Der Bau der Bahn wird in energischer Weise von General Annenkoff geleitet. Die Baukosten betragen per Kilometer 16000 Rubel, die Schienen und das rollende Material wird von den von der Regierung subventionierten Werken geliefert. Um alle Ueberschreitungen der präliminierten Summe hintanzuhalten, ist der General stets an Ort und Stelle, und in seiner Hand liegen alle Vollmachten. Beim Baue werden neben den russischen Arbeitern auch Telinzen und Merwinzen verwendet; sie erhalten für einen Kubikmeter Erdarbeiten 33 Kopeken; es sind ihrer gegenwärtig an 16—18000 beschäftigt. Durch sofortige Eröffnung des Betriebs nach Vollendung der einzelnen Teilstrecken teils durch Zusage von Prämien an seine Unterbeamten gelang es ihm, in dem kurzen Zeitraum von acht Monaten den Bau von 380 km der Bahn zu bewältigen. Nebenbei wurde kein überflüssiges Gebäude aufgeführt. Da im Turkmenenlande kein Fuhrwerk existiert, so waren auch keine Barrieren und Wächterhäuser nötig. Die Ueberwachung der Strecke wird in der Weise besorgt, daß in einer Entfernung von je 12 km Arbeiterkasernen errichtet wurden, woselbst die mit der Bahnaufsicht betrauten Arbeiter wohnen und von einem Wachtturm aus die Bahnstrecke beobachten. Ein paar Pferde sind dabei stets zur Hand, damit sie mit Hilfe derselben, wenn an einem Punkte der Strecke etwas zu reparieren ist,

Digitized by Google

letzteren rasch erreichen. Da ferner vorläufig keine Reisenden die Strecken benützen, sah man von Bahnhöfen gänzlich ab. Da endlich die Züge Buffets mit sich führen, bedurfte man auch keiner Restaurationen. — In betreff der Reisen des Engländers Henry Lansdell, des Verfassers „Durch Sibirien, in Russisch-Centralasien, Kuldscha, Buchara, Chiwa und Merw*), sei hier nur eine kurze Bemerkung über die Ausdehnung der Oase von Merw gestattet; die Oase von Merw, sagt H. Lansdell, ist wie diejenige Chiwas eine aus Thonboden bestehende Ebene, die hier und dort von Sandstreifen durchzogen ist. Sie ist etwa 64 km lang und ebenso breit und hat also ein Areal von etwa 4100 qkm. Der Murghab teilt die Oase in zwei ungefähr gleich große Hälften, die nach Nordosten und Südwesten hin liegen. Alles Land zwischen den Kanälen ist von Lehmwällen umgeben. Uebrigens ist Merw bei weitem nicht so gut angebaut wie Chiwa, da die Tekke ebenso ungeschickt wie träge sind. Bemerkenswert ist, daß nicht weniger als vier Städte zu verschiedenen Zeiten den Namen Merw, turkmenisch „Mowr" geführt haben. Nach Canolly sind noch von allen die Ueberreste zu unterscheiden. Unter dem heutigen Merw, behauptet H. Lansdell, sei Kanschid-Chan-Kala am östlichen Ufer des westlichen Murghabarmes zu verstehen. — Wir wenden uns nun in kurzer Uebersicht zu den Forschungen in Australien und Ozeanien. Aus Australien wird gemeldet, daß die Ueberreste der unglücklichen Leichhardt-Expedition entdeckt worden sind. Ein Afghane namens Billah Night ist schon seit dem Jahre 1856 Kameeltreiber in Australien und war auch an der Mc. Intyre-Expedition 1866 beteiligt. Dieser sandte am 5. Januar 1886 von dem Kupferminenorte Cloncurry, im nördlichen Queensland unter 20° 40′ s. Br. und 140° 35′ ö. v. Gr. eine Depesche an Baron Ferd. v. Müller in Melbourne, daß er in der Nähe des Cloncurry River die Ueberbleibsel der Leichhardtschen Expedition gefunden habe. Baron v. Müller erhielt auf eingezogene Erkundigungen eine bestätigende Antwort. Schon im Jahre 1865 hatte man im 20° s. Br., in der Nähe des Flinders, also in 141° 45′ östl. L. von Greenwich, einen Baum mit dem Zeichen L. L. (Ludwig Leichhardt), sowie zwei Pferde der Expedition aufgefunden. Da nun der Cloncurry ein Nebenfluß des Flinders ist, so wird dadurch die obige Nachricht um so glaubwürdiger. — Der Kapitän John Strachan erforschte zu Anfang dieses Jahres mit einem Flußdampfer den neuguineischen Fluß Mai-Kassa (Baxter). Er kam 161 km stromaufwärts, mußte dann aber wie alle früheren Erforscher dieses Stromes die Weiterfahrt aufgeben, da den Fluß nicht hinwegzuräumende Baumstämme sperrten. Der Reisende unternahm nun Landexkursionen, auf denen er von den Eingeborenen ziemlich freundlich aufgenommen wurde, denen er aber gewaltsam einen Götzen entführte. Von der Mündung des Mai-Kassa bis zum Popuagolf entdeckte man 5 Ströme, ob sie aber alle schiffbar sind, konnte nicht festgesetzt werden. Es tritt überhaupt immer mehr zu Tage, je bekannter die Küsten Neuguineas werden, daß die Insel reich an fließendem Wasser zu sein scheint. So entdeckte Dr. Finsch auf seiner fünften Fahrt nach Neuguinea zwischen der Humboldt- und der Astrolabobai nicht weniger als 16 mehr oder weniger bedeutende Flüsse. Allerdings dürften manche Mündungen einem und demselben Strome angehören. Dr. Finsch unternahm bekanntlich fünf Fahrten im Dienste der Neuguineakompagnie. Davon entfallen die drei letzten auf die Zeit vom Dezember 1884 bis Mai 1885. Auf der dritten Reise besuchte er das jetzt englische Stück der Ostküste südlich vom Hüongolf bis zum Ostkap. Port Breton an dieser Küste war in den unverdienten Ruf gekommen, daß dort Kohlen zu finden seien. Kohlenfunde sind dort aber ganz unmöglich, da die Küste und das 30 Schritt breite Vorland und teilweise auch das dicht bewaldete bergige Hinterland aus Korallenfels, also gehobenem Meeresboden bestehen. Auch diese vierte Fahrt war nach einem Küstenstrich gegangen, der nach den neuesten Abmachungen England zufiel. Infolgedessen wurde auch die an der Bentleybai gegründete Station wieder aufgegeben. Die fünfte Fahrt auf der „Samoa" ging entlang dem Küstensaume zwischen Humboldt- und Astrolabobai. Dr. Finsch fuhr von Mioko (Hafen auf Duke of York) am 5. Mai 1885 ab und lenkte den Kurs nach den Schauteninseln an der Nordostküste Neuguineas. Dieselben bestehen aus 6 kleineren Inseln, (Moisey, Deblois, Jacquinot, Garnot, Blosseville und Lesson), wovon Lesson einen thätigen Vulkan hat. Ein anderer thätiger Vulkan liegt auf der Vulkaninsel unter 4° s. Br. und 145° östl. L., dessen Feuer nächtlicher Weile beobachtet wurde. Der feuerspeiende Berg dürfte eine Höhe von 4000—5000 Fuß haben; aus seinem Krater steigt unablässig Rauch auf. Der Fuß des Berges ist dicht bewaldet; an seinen Abhängen liegen einige kleine Dörfer der Eingeborenen. Auch das nordwestlich von der Vulkaninsel gelegene „Arisceiland" hat einen Krater, der aber erloschen zu sein scheint, ebenso auch „Blosseville" der Schautengruppe; der steile Krater dieser sonst mit hübschen Dörfern bedeckten Insel erreicht eine Höhe von 1100—1200 Fuß (etwa 400 m). Kleinere Inseln sind an dem ganzen, 96 geographische Meilen umfassenden Küstenstrich von der Humboldtbai bis zur Astrolabobai zerstreut. In dieser beginnt mit der Junoinsel eine ganze Kette solcher Eilande, die mit der Bilibiligruppe endet. Diese selbst ist gut bevölkert und fruchtbar. Nördlich davon liegt der Friedrich-Wilhelmshafen, und südlich von Juno Huk der Prinz-Heinrichshafen. Zwischen dem Kap Bella Torre, das eigentlich nichts ist, wie eine durch hohen Bestand von Kasuarinen ausgezeichnete Waldecke, bis zu der keinen brauchbaren Hafen besitzenden Humboldtbai liegen noch drei Inselgruppen, so zwischen Kap Dallmann und Cap Sapa*), Guap, d'Urville, Greffien, Paris und Meta. Die Eingeborenen nennen d'Urville: Kairu, Greffien: Muschu, Paris: Aarsau**). Die Insel Guap ist dicht bewaldet und gut bevölkert. Auf Greffien liegt der Dallmannhafen. Zwischen Kap Sapa und Kap Concordia finden wir die Sainsoninseln. Es sind vier Eilande: Sainson, Sansfouci, Faraguet und Dudemaine. D'Urville verzeichnet seiner Zeit zwischen den Inseln Dudemaine und Faraguet ein Korallen-

*) Russisch-Centralasien 2c. von H. Lansdell. Leipzig, Ferd. Hirt & Sohn.

*) Sapa Point der Karten existiert nicht.

**) Deutsche Kolonialzeitung 1886.

Digitized by Google

riff, das aber in Wirklichkeit nicht existiert. Die Inseln Faraguet, Sainson und Sanssouci bilden einen trefflichen Hafen, den Finsch „Berlinhafen" benannte, die Straße zwischen Sanssouci und dem Festlande hieß er „Babelsbergstraße". Westlich vom Kap Concordia liegt „l'anse de l'attaque" d'Urville oder die Attakbai der Karten. D'Urville entdeckte diese Bai im Jahre 1827, konnte aber in dieselbe nicht einfahren wegen der streitsüchtigen, bewaffneten Eingeborenen. Am 17. Mai 1885 erreichte die Expedition die rings von Bergen umschlossene Humboldbai, die aber keinen guten Hafen bildet. Die „Samoa" war das erste Handelsschiff, das diese Bai besuchte. Die Eingeborenen zeigten sich entgegenkommend, nach der Landung wurde das große Dorf Tobadi besucht, wo man sehr freundliche Aufnahme fand. Das Dorf besteht aus etwa 30 Häusern, unter denen der Tempel oder richtiger das Junggesellenhaus sich durch seine Dimensionen auszeichnet. Der 61 Fuß hohe Bau ist bestimmt zur Beherbergung der männlichen unverheirateten Bevölkerung des Dorfes. Dem weiblichen Geschlechte ist der Zutritt in dieses Haus nicht gestattet. Die Bucht umgeben ca. 112 Dörfer mit einer Bevölkerung von etwa 1500 Einwohnern. Die ganze Küste von Kaiser-Wilhelmsland ist reich an Flußmündungen; der bedeutendste, der Kaiserin-Augustafluß, geht südöstlich vom Kap della Torre mit seinem trüben Wasser ins Meer. Die Küste begleiten teils niedere teils höhere Gebirgszüge, die nur selten bis ans Meer vorspringen, in der Regel aber einem schmalen mit Kasuarinen und anderen nadelholzartigen Bäumen dicht bestandenen Vorlande Platz lassen; das Hinterland ist durchschnittlich gut bevölkert, dasselbe gilt auch im ganzen von den urwaldreien Uferstellen. Das Meerwasser an der Küste von Kaiser-Wilhelmsland ist vom Angriffshafen bis über Kap della Torre hinaus schmutzig grün, von der Attakbai westwärts nach der Humboldbucht lehmfarben. — In betreff der Schiffbarkeit der Neuguineaküste bemerkt der Kommandant des englischen Schiffes „Dart", daß die von ihm ausgeführte Fahrt längs derselben die Thatsache festgestellt habe, daß keine des Namens werte Route zwischen China und der Dampirestraße bestehe*); er nennt die Fahrt sehr gefährlich; denn während die Korallenriffe senkrecht abfallen und die See selten an ihnen sich bricht, ist das Wasser durch schwere Regengüsse getrübt und Ankerstellen sind selbst dicht am Lande selten. Zwischen den Korallenfelsen oft nur wenige Meilen seitswärts findet man Grund oft erst auf hunderte von Faden Tiefe. In Bezug auf Rook-Island bemerkt der Bericht: Die See an den südlichen Küsten dieser Inselgruppe ist besetzt mit kleinen Eilanden, deren Höhen zwischen 60—150 Fuß wechseln und von denen viele bewohnt sind. Die äußeren scheinen durch ein Barrierenriff verbunden zu sein, welches viele Oeffnungen hat und welches den Ankerstellen innseits der Lagune guten Schutz bietet. Der „Dart" lief durch eine 1½ Kabel weite Oeffnung ein, zwei bis drei Meilen westlich von einem der größten Eilande, dem südlichsten der Kette, das bei Annäherung an Kap Cretin zuerst sichtbar wird. Dieses Eiland liegt wahrscheinlich 600—700 Meilen von Rook Island. Gerade vor der Einfahrt wurden 16 kleine Inseln auf beiden Seiten wahrgenommen, mit offenem Durchblick auf die Hauptinsel. Die Tagesblätter brachten vor kurzem einen dem „Sidney Morning Herald" aus Brisbane zugegangenen Bericht über die deutschen Ansiedlungen auf Kaiser-Wilhelmsland. Es erscheint der Sache entsprechend, hier einiges davon mitzuteilen. In diesem Berichte schildert Kapitän Dickson, der seit lange mit den Südseeinseln Handel treibt und erst kürzlich von der Ostküste Neuguineas zurückgekehrt ist, die deutschen Ansiedlungen Finschhafen und Samoahafen folgendermaßen: „Finschhafen, wo Dickson am 25. Januar mit dem Dampfer „Truganini" eintraf, hat eine offene Rhede, könnte jedoch bei Verwendung einer beträchtlichen Summe Geldes in einen guten Hafen verwandelt werden. Die Ansiedlung wird von 6 Deutschen und 14 Malayen bewohnt, die auf einer kleinen Insel in der Bai leben. Die Insel ist durch eine Straße mit dem Festlande verbunden. Die Ansiedler legen auf dem letzteren Plantagen an, doch sind bis jetzt erst Yams, Mais und einige andere Artikel gepflanzt worden, um den gegenwärtigen Bedarf zu decken. Nur wenige Acker Landes sind erst vom Walde befreit. Der Boden ist von guter Beschaffenheit, das Land hoch und nicht dicht bewaldet. Trinkwasser liefert ein etwa eine englische Meile nach Norden entfernter Fluß. Die Eingeborenen sind zahlreich, scheinen mit den Deutschen aber nicht auf dem freundschaftlichsten Fuße zu stehen. Die Ansiedler haben auf der Insel vier Schilderhäuser errichtet, in denen sie allnächtlich Wache halten. Diese Vorsichtsmaßregel war notwendig, weil die Eingeborenen jüngst den Versuch gemacht hatten, die Ansiedler zu umzingeln und niederzumeheln. Gerade als dieser Versuch unternommen werden sollte, traf der Dampfer „Samoa" im Hafen ein. Die Eingeborenen wurden dann vertrieben. Gegenwärtig dürfen sie nicht auf die Insel kommen und jeglicher Handel mit ihnen ist auf drei Monate eingestellt. Nach fünftägigem Aufenthalte in Finschhafen dampfte der „Truganini" nordwestwärts an der Küste entlang und erreichte nach einer Fahrt von 250 Meilen Samoahafen. Die Landschaft längs der Küste ist höchst anziehend und übertrifft jede andere an der Südsee an Schönheit. Die Küstenlinie ist hoch und die Schiffe können bis dicht an das Land hinanfahren, da das Wasser tief und frei von Hindernissen für die Schifffahrt ist. Auf der ganzen Strecke bemerkte man weder Fluß noch Bach, doch passierte man mehrere Inseln, die alle dicht bevölkert schienen. Das Land ist von Dickicht befreit und dicht mit Häusern besetzt, die nach der regelmäßigen Manier Neuguineas gebaut sind. Das Festland ist teilweise dicht bewaldet; andere Strecken sind mit üppigem Graswuchs bedeckt. Am Lande befanden sich anscheinend zahlreiche Eingeborene. Samoahafen hat einen weit besseren Ankerplatz als Finschhafen; man wird aber auch hier große Kosten aufwenden müssen, um einen guten Hafen daraus zu machen. Die dortigen Eingeborenen sind freundlich und ebenfalls sehr zahlreich. Sie betreiben Ackerbau, wie die wohlkultivierten Gärten beweisen. Die deutsche Ansiedlung liegt auf einer Insel, die nur mit Booten zugänglich ist; dieselbe ist etwa eine halbe Meile lang und eine Viertelmeile breit. Die Deutschen beabsichtigen eine Stadt auf der Insel anzulegen. Sie haben ihre Bemühungen auf das Festland bis jetzt noch nicht

*) Deutsche Kolonialzeitung, 2. Jahrgang, Nr. 17.

Digitized by Google

ausgedehnt, ausgenommen in Bezug auf Handel. Doch wird noch wenig Handel getrieben, außer in Tabaksblättern, die von den Eingeborenen in großen Mengen produzirt und von ihnen gegen Bandesien umgetauscht werden. Die Bewohner der Ansiedlung sind gesund und hoffnungsvoll. Das Klima ist warm, wird aber als sehr gesund betrachtet. Ein großes Hindernis für die Entwicklung ist der Mangel an Häfen, der nur mit enormen Kosten beseitigt werden kann*).

*) Die Fortschritte in der geographischen Erforschung Afrikas und Amerikas folgen in einer spätern Nummer.

Litterarische Rundschau.

Henry O. Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel. Zweiter Band. Jena, H. Costenoble. 1886. Preis 6 ℳ.

Der zweite Band ist dem früher besprochenen ersten rasch nachgefolgt, aber er steht ihm im ganzen genommen an Interesse wie an Umfang etwas nach. Der Verfasser, jetzt von einer jungen Frau begleitet, begab sich zuerst nach Amboina, sah daher trotz der Regierungsempfehlungen bei dem dortigen Residenten Riedel keinerlei Unterstützung, was seine Resultate erheblich beeinträchtigte. Nach einer kurzen Rundfahrt mit dem monatlichen Dampfer, bei welcher auch Neu Guinea berührt wurde, schlug das Naturforscherpaar seine Wohnung auf Timorlaut auf, leider in einem mit der Nachtarschaft im Kriege begriffenen Dorfe, dessen Bewohner noch obendrein ihre mitgebrachten Tauschartikel nicht nehmen mochten. Trotzdem wurden Land und Leute möglichst studirt; die Vögel sind papuanisch, die Insekten deuten mehr auf Timor. Vom Fieber arg mitgenommen, gingen sie im Oktober nach Amboina zurück und nach einiger Erholung nach Buru, wo es den selten besuchten See Wakolo zu erreichen gelang. Ohne die Hilfe des Residenten war aber auch hier nichts zu machen, und so entschloß sich der Reisende, das holländische Gebiet ganz zu verlassen und das portugiesische Ost-Timor zu besuchen. Hier fand er freundliche Aufnahme in dem leider furchtbar ungesunden Dilly, und konnte in einer einsamen Waldhütte glückliche Monate hindurch sammeln, auch, während seine Frau allein in der Waldhütte zurückblieb, einen großen Teil des wenig bekannten Landes durchziehen, aber schwere Fieberanfälle, die besonders die Frau an den Rand des Grabes brachten, zwangen Ende Mai 1883 zu schleuniger Abreise nach Europa. Die Schilderungen zeigen dieselben Vorzüge, die wir schon an dem ersten Bande zu rühmen hatten, und die Forbesschen Wanderungen können mit vollem Recht in der Bibliothek eines jeden Naturforschers einen Platz neben dem Werke von Wallace beanspruchen.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

W. D. Miller, Wörterbuch der Bakterienkunde. Stuttgart, Ferd. Enke. 1886. Preis 1 ℳ.

Verfasser gibt in diesem Werke eine sehr knapp gefaßte Zusammenstellung der Worte, die in der Bakteriologie gebräuchlich sind. Das ganze Werkchen zählt nicht mehr als 43 Seiten. In welcher Weise der Verfasser seiner Aufgabe gerecht zu werden sucht, wird am besten aus folgenden Beispielen hervorgehen. Wir finden unter dem Stichwort Cholerabacillus folgende Angaben: „Krumme Stäbchen (Vibrionen), die durch Aneinanderreihung S- und Spirochätenformen bilden. Ursache der Cholera asiatica. In den Darmentleerungen und der Darmschleimhaut Cholerakranker (Koch)." Unter Emmerich-Bacillus lesen wir: „Kurze Stäbchen aus Blut, Organen und Entleerungen von Cholerakranken, von Emmerich als Ursache der Cholera asiatica angesehen." Mikrokokken finden sich in großer Zahl angeführt, wenn auch diese mit dem Prädikat „zweifelhaft". Um aus anderen Gebieten noch Beispiele zu geben, lesen wir unter Pyämie: „Krankheitserscheinungen, verursacht durch verschiedene specifische, im Blute zirkulierende Krankheitserreger, welche bald hier, bald dort aus den Gefäßen austreten und eine eitrige Entzündung hervorrufen."

Die Berechtigung eines Wörterbuchs der Bakterienkunde zur raschen Nachschlagung und Orientierung wird gewiß nicht bestritten werden können. Zwar bevinden wir uns zur Zeit in der Hochflut der Bakterienforschung, indes wird dieselbe noch lange andauern und Bücher zur Orientierung werden auch in dieser Zeit willkommen sein. Doch hat dies Werkchen seine Aufgabe gar zu eng und knapp erfaßt. Es fehlen die genaueren Definitionen und Beschreibungen, die Reaktionen, die Abbildungen. Wir haben kaum mehr als ein eng gefaßtes Wortverzeichnis vor uns.

Königsberg. Prof. Dr. S. Samuel.

Herbert Spencer, Die Principien der Psychologie. Autorisierte deutsche Ausgabe. Nach der dritten englischen Auflage übersetzt von Dr. B. Vetter. II. Band. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (E. Koch). 1886. Preis 15 ℳ.

Ueber den ersten Band dieses in jeder Hinsicht bedeutenden Werkes, welches den fünften Band von Spenceers „System der synthetischen Philosophie" darstellt, ward von uns bereits in dieser Zeitschrift (I. Jahrgang, S. 324 ff.) Bericht erstattet. Der zweite Teil schließt sich seinem Vorgänger würdig an. Allerdings ist — und das ist für ein Referat in einem naturwissenschaftlichen Fachblatte einigermaßen bestimmend — das philosophische Element nunmehr gegenüber dem psychologischen ein vorwiegendes; für deutsche Leser dürfte auch der Umstand nachteilig ins Gewicht fallen, daß der Verfasser mit einzelnen seiner englischen Kollegen, die seinen Aufstellungen entgegentraten, sich besonders eingehend beschäftigt, denn wenn auch die Namen eines Mill, Sylvester, William Hamilton bei uns keineswegs unbekannt sind, so sind dies doch um so mehr die litterarischen Kämpfe, welche die philosophische Welt Großbritanniens in Atem hatten. Zunächst wird der komplizierte Akt des Schließens und Wahrnehmens einer eingehenden Analyse unterzogen, wobei mit großem Geschicke vorzugsweise Exempel aus der Elementarmathematik zur Versinnlichung der abstrakten Darlegung herangezogen werden. Sämtliche Erscheinungen der Verstandesthätigkeit zeigen sich durch ein höheres Princip beherrscht, welches als „Einheit der Zusammensetzung" definiert und hinsichtlich des Denkaktes in der Weise präzisiert wird, daß eine ganz charakteristische „Form des Denkens" gleichmäßig in den höchsten wie in den niedrigsten Kundgebungen der Verstandesthätigkeit zu Tage tritt. Jedwede geistige Thätigkeit ist nichts anderes, als eine unausgesetzte Differenzierung und Wiederintegrierung von Bewußtseinszuständen. Demnächst tritt Spencer den allgemeinen metaphysischen Problemen näher, indem er hauptsächlich die Ansichten Berkeleys und Humes in seine Kritik einbezieht; das Urteil, welches er über die Metaphysik,

Digitized by Google

diejenige Kants nicht ausgenommen, fällt, ist eben kein günstiges, allein es ist kaum anzunehmen, daß sich gegen diese Beurteilung gerade von seiten der Naturforschung besonderer Widerspruch erheben sollte. Der Realismus wird durch umfassende negative und positive Beweisgründe zu verteidigen gesucht; das Facit, welches der Verfasser aus seinen feinen und mannigfach verschlungenen Untersuchungen zieht, glauben wir nicht besser als durch seine eigenen Worte — Worte, die unserem Gefühle nach wohl als die Quintessenz des ganzen Werkes anzusehen sind — bezeichnen zu können (S. 509): . . . „Dieses Zusammenhängen von Bewußtseinszuständen in Form der beiden Aggregate von Subjekt und Objekt und dieser Zusammenhang des Gefühls von Kraft mit den Veränderungen in dem einen Aggregat und der entsprechende Zusammenhang der Idee von Kraft mit den Veränderungen im anderen führen endlich zu einer Vorstellung von den beiden Aggregaten als von ganz selbständigen Existenzen. Die Vorstellung von der selbständigen objektiven Existenz gestaltet sich immer bestimmter aus, je mehr die Erfahrung mit derselben das Bewußtsein von Fortdauer, das Bewußtsein von Gegensätzlichkeit zu unseren eigenen Kräften und das Bewußtsein von der ihr innewohnenden Fähigkeit, Veränderungen in uns hervorzurufen, in Verbindung bringt." Wir möchten bemerken, daß etwas ganz Analoges bei der Conception des Kraftbegriffs in der Geschichte der Mechanik konstatiert werden kann. Der Realismus, zu welchem sich der große englische Denker bekannt, wird von ihm selbst als ein „verklärter" aufgefaßt. Unter den sich anreihenden Betrachtungen sind besonders jene über die Möglichkeit einer Existenz außerhalb des Bewußtseins sehr merkwürdig, weil sie u. a. auch zu einer überzeugenden Widerlegung der Annahme einer reellen vierten Dimension führen. Wieder ganz naturwissenschaftlich gehalten ist das letzte Kapitel des inhaltsreichen Buches, welches uns eine Beleuchtung der vom Verfasser als egoistisch, als ego-altruistisch, als rein altruistisch und als ästhetisch klassifizierten Gefühle bringt und zumal auch, wie schon früher, die Phänomene der Sprachentwickelung in ebenso anziehender als geistreicher Weise für die Aufklärung der Gefühlsvorgänge zu verwerten weiß.

Wir können von dem Spenerschen Werke nicht Abschied nehmen, ohne noch besonders der hervorragenden Verdienste des Uebersetzers zu gedenken. Wer dieses treffliche Deutsch liest, durch welches die schwierigsten philosophischen Fragen dem Verständnis so mühelos wie immer möglich nahe gebracht werden, glaubt wahrlich nicht, eine ausländische Vorlage vor sich zu haben, und es hat sich so Herr Professor Better von neuem ein volles Anrecht auf den Dank seiner Landsleute erworben.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Otto Dammer, Illustriertes Lexikon der Verfälschungen und Verunreinigungen der Nahrungsmittel. Leipzig, J. J. Weber 1884. Zweite und dritte Lieferung. Vollständig in fünf Lieferungen à 5 *M.*

Die zweite und dritte Lieferung dieses zeitgemäßen vortrefflichen Werkes sind der ersten rasch gefolgt. Sie bieten, was nach der ersten, von uns eingehender besprochenen *), nicht anders erwartet werden durfte: In gründlicher und sachgemäßer, wissenschaftlicher und dabei doch dem Gebildeten leicht verständlicher Weise wird das große Gebiet der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände aller Art, deren Verfälschungen und Verunreinigungen, deren Untersuchung und Begutachtung mit genauer Vorführung der besten einschlägigen Methoden und Kriterien von maßgebenden Gelehrten und Sachverständigen weiter geführt und voraussichtlich bald zum Abschluß gebracht.

Von den einzelnen Artikeln der beiden Lieferungen führen wir wenigstens einige namentlich an. Wir finden darin: Chilisalpeter, Düngemittel, Guano, Geflügel, Knochenmehl von Prof. Dietrich in Marburg, Chrompräparate, Kali und Kalisalze von Dr. Rasenack in Berlin, Edelsteine von Prof. Schrauf in Wien, Eisen und Stahl, Eisensalze und Eisenfarben, Geschirre, Geld- und Münzwesen, Gold und Goldwaren, ferner Kaliumcyanide von Dr. v. Knorre in Berlin, Essigsäure von Prof. Hanausek in Wien, Essig und Essigsäure von Dr. Marquard in Nürnberg, Farben und Farbstoffe von Dr. Prior in Nürnberg, Fette und fette Oele von Dr. Deite in Berlin, Fische von Dr. Heincke in Oldenburg, Fleisch von Dr. Schmidt-Mülheim in Iserlohn, Fleischextrakt und Fleischkonserven, Kindermehl und Kleie von Prof. König in Münster, eingemachte Früchte und Konditorwaren von Dr. Degener in Berlin, Garn, Zwirn und Gewebe von Prof. Hoyer in München, Gerbmaterialien von Dr. Heinzerling in Frankfurt a/M., Gesundheitsbeschädigung von Dr. Finkelnburg in Bonn, Getreide und Kartoffeln von Dr. Reinke in Berlin, Glas von Dr. Rieth in Spandau, Hopfen von Dr. Aubry in München, Kaffee und Kakao von Dr. Weigmann in Münster, Kalk, Knochenkohle von Dr. Herzfeld in Berlin und Prof. Loewe in München, Käse von Prof. Fleischmann in Raden, Koral von Prof. Wiesner in Wien. Die sorgfältig ausgeführten und eleganten, überall eingefügten Abbildungen haben in der dritten Lieferung bereits die Zahl von 335 erreicht. Dem Schluß des Werkes sehen wir mit besten Erwartungen entgegen.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

*) Diese Zeitschrift, 1886, S. 25.

Aug. Wilh. Hofmann, Zur Erinnerung an Jean Baptiste André Dumas. Berlin 1885. Preis 3 *M.*

Diese schöne, der Erinnerung an seinen geschiedenen großen Fachgenossen, gewidmete Gedenkschrift ist ursprünglich in den „Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft" zu Berlin erschienen und liegt nun als selbständiges Buch vor uns. Sie entwirft uns das Bild eines erfolgreichen, wenn auch an äußeren Begebenheiten nicht eben reichen Gelehrtenlebens, und zeichnet die Gestalt eines Mannes, der auf die Entwickelung seiner Fachwissenschaft und das wissenschaftliche Leben seines Vaterlandes einen bedeutenden Einfluß ausübte. Jean Baptiste André Dumas wurde am 14. Juli 1800 zu Alais im Departement du Gard geboren. Nachdem er an dem College seiner Vaterstadt seine Gymnasialstudien absolviert hatte, bereitete er sich zum Eintritt in die Flotte vor. Bevor er jedoch sein Marineexamen bestehen konnte, traten die Ereignisse der Jahre 1814 und 1815 ein. In jener schweren Zeit des Bürgerkrieges waren die Verhältnisse danach angethan, daß Dumas suchen mußte, eine Laufbahn zu wählen, welche ihn möglichst bald zu ernähren imstande war. Er trat demnach bei einem Apotheker seiner Vaterstadt in die Lehre, 1816 wanderte er zu Fuß nach Genf, wo er in die Pharmacie Le Royers eintrat. Dort wurde er mit Théodore de Saussure, de Candolle, besonders aber mit de la Rive bekannt, der ihm bei seinen ersten wissenschaftlichen Untersuchungen mit Rat und That zur Seite stand. Mit Dr. J. L. Prévost vereinigte sich der junge Gelehrte zu chemisch-physiologischen Untersuchungen über das Blut, die Behrüchung und andere Vorgänge im tierischen Organismus. Daneben war Dumas mit chemisch-physikalischen Arbeiten beschäftigt, unter denen seine Untersuchung der Wärmeausdehnung zusammengesetzter Aether besonders hervorzuheben sind. Im Jahre 1822 suchte ihn Alexander von Humboldt bei seiner Reise durch Genf auf und zog den jungen Gelehrten während seines kurzen Aufenthalts in Genf an sich; diese kurze Begegnung war für diesen von der größten Bedeutung, indem sie ihn zu dem Entschlusse brachte, nach Paris zu übersiedeln, an den Ort, wo er mit den großen Forschern seiner Wissenschaft, von denen ihm Humboldt so vieles zu erzählen wußte, in persönlichen Verkehr treten könne.

Die Uebersiedelung erfolgte im Jahre 1823 und Dumas sah sich alsbald der wohlwollenden Forderung seiner

Digitized by Google

wissenschaftlichen Bestrebungen durch die angesehensten Naturforscher Frankreichs: Laplace, Arago, Ampère, Gay Lussac, Thenard, Berthollet u. a. versichert. Er wurde „Repétiteur de Chimie" für Theuards Vorlesungen an der polytechnischen Schule und Professor an dem „Athenäum", einem der Londoner „Royal Institution" ähnlichen Vereine für Abendvorlesungen. Im Vereine mit seinen Freunden Audouin und Brogniart begründete er die „Annales des Sciences Naturelles"; im Jahre 1828 gab er den ersten Band seines großen „Traité de Chimie appliquée aux Arts" heraus. Um jene Zeit führte er die Tochter des Geologen Brogniart zum Altare.

Es begann nun für Dumas eine Zeit erfolgreicher Thätigkeit. Schon im Jahre 1826 hatte er seine Abhandlung „Ueber einige Punkte der atomistischen Theorie" veröffentlicht, in welcher seine klassische Methode der Dampfdichtebestimmung beschrieben ist. Hierauf folgten seine für die Entwickelung der organischen Chemie so wichtigen Untersuchungen über die zusammengesetzten Aether, die Aufstellung der Substitutionstheorie, die mit Stas durchgeführte Revision des Atomgewichtes des Kohlenstoffes, seine Prüfung der Prout'schen Hypothese, derzufolge das Atomgewicht der Elemente ein Vielfaches desjenigen des Hydrogens sein soll, endlich seine Arbeiten über die Gärung. Von seinen Werken sind außer dem schon erwähnten „Traité de Chimie appliquée aux Arts" (8 Bände, Paris 1828 bis 1848) noch anzuführen: die „Leçons sur la Philosophie chimique", der Vortrag: „Essai de Statique chimique des êtres organisés", sowie seine Gedächtnisreden auf: Guizot, Bérard, Pelouze, Geoffroy St. Hilaire, de la Rive, Regnault, Aumford, die beiden Brüder St. Claire Deville u. a.

Der Verfasser der vorliegenden Schrift schildert nun Dumas' Lehrthätigkeit, seine politische und gemeinnützige Wirksamkeit, welche bis in die letzten Tage seines Lebens anhielt. Im Herbste des Jahres 1883 veranlaßte ein Anfall von Bronchitis den greisen Gelehrten von Paris nach dem südlicher gelegenen Cannes überzusiedeln, wo er den Winter in befriedigendem Gesundheitszustande zubrachte. Schon rüstete man zur Rückkehr nach Paris, als Dumas ohne eigentliche Krankheit in den ersten Tagen des April 1884 aus dem Leben schied.

Hofmanns Schrift, in welcher uns der Verfasser mit der Unmittelbarkeit eines Freundes das Charakterbild des großen Gelehrten vor Augen stellt, bildet einen wertvollen Beitrag zur Geschichte der Chemie unserer Tage.

Budapest. Prof. August Heller.

Ludwig Büchner, Kraft und Stoff, oder Grundzüge der natürlichen Weltordnung. Nebst einer darauf gebauten Moral oder Sittenlehre. In allgemein verständlicher Darstellung. 15. vollständig umgearbeitete und durch fünf neue Kapitel vermehrte Auflage. Mit Bildnis und Biographie des Verfassers. Leipzig, Theodor Thomas, 1883. Preis 6 ℳ.

Dieses bekannte Werk, welches unter allen populären Schriften den Standpunkt des auf Naturwissenschaft begründeten Monismus am klarsten und entschiedensten vertritt, wird auch in seiner neuen, erweiterten Gestalt die verdiente Anerkennung bei allen denen finden, welche wie Lessing das Streben nach Erkenntnis der Wahrheit höher schätzen als den bequemen Besitz prunkvoller philosophischer Systeme. Die Naturwissenschaft sucht die großen Rätsel der einen unteilbaren Welt zu lösen, indem sie bestrebt ist, die sinnliche Erkenntniskraft des Menschen zu schärfen und so Schritt für Schritt in noch unbekannte Gebiete vorzudringen; die transcendentale Philosophie wird diese sinnliche Erkenntniskraft zwar wie ein unnützes Werkzeug, an seiner Brauchbarkeit verzweifeln, ehe sie dieselbe genügend geprüft hat; sie sucht die Wahrheit zu erfassen durch einen Apparat rein abstrakter Kalküle und dreht sich doch nur beständig um sich selbst in dem Kreise sinnlicher Erfahrung, welchen die Menschheit bis jetzt sich erkämpft hat, ohne den Versuch zu machen, ihn zu erweitern. Alles Streben nach dem Transcendenten gleicht dem Tasten eines Blinden im Leeren; dasselbe ist notwendig für ihn, um eine neue Stütze zu finden, hat aber erst dann Erfolg, wenn er eine Stütze erfaßt hat und zwar einen wirklich vorhandenen, sinnlich fühlbaren Gegenstand.

Die großen Erfolge der modernen Naturwissenschaft sind eine solche Stütze, welche der Menschengeist nach langem Umhertappen gefunden hat, er muß sie festhalten und mit ihrer Hilfe vorwärts schreiten.

Büchners Werk ist nicht ohne zahlreiche Schwächen. Manches zeigt den Fehler vieler populären Schriften, einen zu großen Schematismus, ist einseitig, doktrinär und nicht frei von Widersprüchen. Auch lieben jeder neuen Weltanschauung noch immer Stücke der alten Schale an. Sehr gewinnen würde nach meiner Ansicht das Werk, wenn der Verfasser die historische Notwendigkeit früherer Anschauungen und Systeme betonen und namentlich die Bedeutung der verschiedenen Religionssysteme als notwendiger Stufen in der Entwickelung des menschlichen Geistes darstellen wollte, statt sie nur einer negativen Kritik zu unterwerfen. Als kleine Aeußerlichkeit hebe ich hervor, daß der Verfasser sich mehr als durchaus nötig selbst zitiert, was ihm als Eitelkeit ausgelegt werden wird.

Vortrefflich sind die Kapitel über „Gehirn und Seele", „Angeborene Ideen" und „Lebenskraft"; sie können nicht oft genug gelesen werden. In dem Kapitel „Persönliche Fortdauer" halte ich die Ansichten des Verfassers über Schlaf und Tod teilweise für unrichtig; die Aehnlichkeit zwischen beiden ist doch eine sehr geringe; im Schlafe ruht ein lebendiger Organismus, im Tode zerfällt derselbe und seine Zersetzprodukte werden in der Regel sofort in einen Zustand lebhaftester Aktion übergeführt. Da ein lebendiges Wesen in der Regel das andere vernichtet, indem es dasselbe direkt oder indirekt verzehrt, und die Geschichte der Erde uns lehrt, daß die Organismen sich im Laufe der Zeit mehr und mehr vervollkommnet haben, so ist also der Tod kein „ewiger Schlaf", sondern ein „Uebergang zu höherem Leben" und zwar ein notwendiger. Dies finde ich bei Büchner nicht genügend betont.

In seiner Moraltheorie steht Büchner vollständig auf dem Boden der größten Denker aller Zeiten, wenn er sagt, daß die bürgerliche Moral in keinem notwendigen Zusammenhange mit der positiven Religion steht und daß das Grundprincip aller Moral ist, das eigene Wohl in dem Wohle der Gesamtheit zu suchen. Moral ist das Gesetz geselliger, zu ihrem gegenseitigen Besten zusammenwirkender Wesen; da Gesellschaft und Staat zu den größten Gütern der Menschheit gehören, so ist dieselbe ohne moralische Grundlagen dem Untergang preisgegeben. Ein schönes Wort des Verfassers möge diese Besprechung schließen. „Wie eine Pflanze im Boden, so wurzeln wir mit unserem Wissen, Denken, Empfinden in der objektiven Welt, darüber hinaus die Blütenkrone der Idee tragend; aber herausgerissen aus diesem Boden, müssen wir gleich der Pflanze verwelken und sterben."

Oldenburg. Dr. Fr. Heinke.

Th. Prantl, Exkursionsflora für das Königreich Bayern. Stuttgart, Eugen Ulmer. 1884. Preis 4 ℳ 20 ₰.

Eine Flora von Bayern ist ein seit langer Zeit allgemein gefühltes Bedürfnis und schon von diesem Gesichtspunkt aus muß man es dem Verfasser Dank wissen, daß er sich der außerordentlichen Mühe, das Material zusammenzustellen, unterzogen hat. Die im Buche befolgte Ordnung durchweht ein erfrischender Hauch. Das übliche System von De Candolle, durch Koch in die deutsche Flora eingeführt, ist aufgegeben und statt dessen ein möglichst den verwandtschaftlichen Verhältnissen Rechnung tragendes, also möglichst natürliches, System im Sinne von Eichlers Syllabus eingeführt. Mag dasselbe auch noch manche Schwächen und Bedenklichkeiten aufzuweisen haben — ein

Digitized by Google

Fortschritt ist es jedenfalls und eine indirekte Anerkennung der Bestrebungen von Endlicher, Schleiden, Decaisne u. a. Wahrheit erquickend wirkte auf den Referenten das Wort in der Vorrede: „Da ich das Linné'sche System auch zum Bestimmen für überflüssig, ja geradezu für schädlich halte" u. s. w. Das ist einmal ehrlich herausgesagt, was viele Floristen längst fühlten, aber gegen herrschende Ansichten nicht geltend zu machen wagten. Ob die noch beibehaltene Trennung der Dikotyledonen im Juliflorae, Eleutheropetalae und Gamopetalae wirklich den natürlichen Verhältnissen entspricht, wird wohl erst eine spätere Zukunft zur Entscheidung bringen. Ref. muß auf das Verhältniß der äußeren Wirtel zum Carpell größeres Gewicht legen.

Die Standorte sind sehr naturgemäßen Vegetationsgebieten eingeordnet, deren Bezeichnung durch Buchstaben freilich nur für denjenigen einigermaßen geläufig und bequem werden kann, welcher das Buch jahrelang auf Exkursionen benutzt hat. Für den Anfänger sind solche Abkürzungen immer ein großes Hinderniß.

Bezüglich der Standorte scheint der Verfasser großen Fleiß aufgewendet zu haben. Für eine zweite Auflage werden sicherlich manche wertvollen Beiträge von selbst eingehen, denn wo einmal ein so lobenswerter Anfang gemacht ist, da pflegt das Material von allen Seiten herbeizuströmen.

Das vorliegende Exkursionsbuch ist für jeden, der sich für die bayerische Flora interessiert, geradezu unentbehrlich, und so kann es nicht fehlen, daß dasselbe im Buchhandel einen raschen Absatz finden und bald einer neuen Auflage Platz machen wird.

Jena. Prof. Dr. Haller.

F. v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende. Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie. Berlin, Robert Oppenheim. 1886. Preis 16 ℳ.

Möge, so wünschen wir, diesem Buche gegenüber die eine Besorgniß zu schanden werden, welche wir hegen: die nämlich, daß der Titel so manchen Freund der wissenschaftlichen Erdkunde, der aber doch gerade nicht das Zeug zum Entdeckungsreisenden in sich fühlt, abhalten möchte, dasselbe sich anzuschaffen und so zu studieren, wie es dies im vollsten Maße verdient. Freilich führt es seinen Namen nicht etwa mit Unrecht; hervorgegangen aus dem räumlich weit minder umfangreichen Beitrage, welchen Herr v. Richthofen früher zu Prof. Neumayers „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen" geliefert hatte, behandelt es aufs umsichtigste alle Fragen, welche dem Forscher im fremden Lande allenfalls entgegentreten können, und verbreitet sich hierbei selbst über Details, an welche der Fernerstehende kaum denken würde, von deren hoher Wichtigkeit sich jedoch der Verfasser bei seinen Wanderungen durch eine Reihe von Ländern, die vor ihm noch kaum der Fuß eines Europäers betreten hat, überzeugen mußte. Allein das Buch gibt noch ungemein viel mehr als dies, nämlich eine in sich abgeschlossene Uebersicht über alle physisch geographischen Fragen, die allenfalls bei der Erkundung eines jungfräulichen Territoriums eine Rolle spielen können, und es stellt sich so dasselbe nach unserem Dafürhalten vielleicht als die bedeutendste Leistung unter allen zusammenfassenden Bearbeitungen dieses Wissenszweiges dar.

Die Einleitung gibt Winke über die Vorbildung, welche für einen wissenschaftlichen Reisenden unserer Tage wünschenswert ist, über die beste Wahl der Ausrüstungsgegenstände, über die anzulegenden Sammlungen, Zeichnungen und Kartenskizzen, und zwar wird gezeigt, daß man auch ohne besondere geodätische Vorbildung und ohne einen besonderen Vorrat von Instrumenten doch zu sehr brauchbaren Aufnahmen einer Gegend gelangen kann. Alsdann folgen Ratschläge über die Anstellung meteorologischer und naturgeschichtlicher Beobachtungen. Der weitaus überwiegende Teil des Ganzen dagegen ist erfüllt durch eine generelle Morphologie der Erdoberfläche, welche nach neuen und dem Verfasser eigentümlichen Grundsätzen abgehandelt wird. Fels und Erdboden werden zuerst in Betracht gezogen, die Veränderungen, welche die Bodendecke unter der Einwirkung der solaren Bestrahlung und der Atmosphärilien erfährt, finden ihre Schilderung, und daran reiht sich umgewungen die allgemeine Hydrographie, Belebungen über das Grundwasser, die Quellen, die Entstehung und die Metamorphosen der Wasserläufe enthaltend. Die Wechselbeziehungen zwischen strömendem Gewässer und seinem Untergrunde finden bekanntlich ihren prägnantesten Ausdruck in der Erosion, unter welchem Namen die Geologie eine Fülle an sich verschiedener Zerstörungsakte zu begreifen pflegt; dieselbe wird samt allen in ihrem Gefolge auftretenden Erscheinungen, Sedimentbildung, Flußbett- und Thalmodellierung, Erzeugung von Hohlräumen u. s. w. auf das eingehendste besprochen. Es folgt ein Abschnitt über Eis und Gletscher; die glaciale Geologie ist neuerdings durch die bahnbrechenden und von rühmlicher Objektivität getragenen Arbeiten Torello, Penck u. a. zu einem der interessantesten Kapitel dieser Wissenschaft erhoben worden, und man darf deshalb an sich erwarten, daß dieselbe auch in einem Werke wie dem vorliegenden zu ihrem vollen Rechte gelangen würde. Aeußerst mohltuend berührt jedoch die ruhige und vorurteilslose Würdigung der strittigen Punkte, die zu dem nervösen Auftreten gewisser jüngerer Vertreter der Glacialforschung den angenehmsten Gegensatz bildet. Mit Heim räumt v. Richthofen der Gletscherkorrasion, mit welcher freilich eine stramme Phantasie seltsame Wunderwerke auszuführen vermag, nur ein ziemlich beschränktes Wirkungsfeld ein. Nachdem sodann auch den stehenden Wassersammlungen ein eigener Abschnitt gewidmet ward, wendet sich der Verfasser zu denjenigen Gegenstände, welchen er schon in seinem bekannten Werke über China in epochemachender Weise gefördert hat, nämlich zu den Beziehungen, welche zwischen der Plastik der Meeresküsten und den Bewegungen des angrenzenden Oceans obwalten. Namentlich die klimatologischen Faktoren, welche hierbei als mitwirkend auftreten, wie z. B. das periodische Wehen gewisser Winde, werden schärfer herausgehoben, als dies bisher irgendwo sonst geschah. Was der Verfasser auf Grund vielseitiger Erfahrung über die Kennzeichen einer positiven oder negativen Strandlinienverschiebung bemerkt, wird selbst für Fachleute, die mit Hahns Monographie über Küstenschwankung vertraut sind, noch viel des Belehrenden darbieten. Von den Inseln untersucht unser Verfasser besonders genau die von den Korallen erbauten, indem er die Notwendigkeit betont, stets auch den sonstigen Charakter der niederen Meeresfauna in der Umgebung eines Atolls zu studieren. Wer mit den neueren Fortschritten der physischen Erdkunde einigermaßen bekannt ist, weiß, daß v. Richthofens Nachweisungen über den „Löß" und über das Wesen der staubführenden Luftströmungen dieser Disziplin mit die wichtigsten Bereicherungen in den letzten Jahren verschafft haben, und er wird deshalb mit besonderer Spannung an die Lektüre des ersten Kapitels gehen, in welchem die mechanische Aktion des Windes nach ihrer gestaltbildenden Seite gewürdigt wird; die Schilderungen der regionalen Boden- und besonders auch der Wüstenbildung fügen sich von selbst als notwendige Ergänzung an. Die letzten vier Kapitel des Werkes tragen mehr ein geognostisches Gepräge: die einzelnen Gesteinsarten werden mit Rücksicht auf ihre Altersfolge dem Leser so vorgeführt, daß derselbe gleich die erforderlichen Fingerzeige für die Vornahme eigener lithologischer Untersuchungen empfängt, die Specialforschung wird auf die Vulkane als auf ein besonders lohnendes, weil eng begrenztes Studiengebiet hingewiesen, die Tektonik der Erdrinde mit der Gebirgsbildung schließt unter Heranziehung zahlreicher merkwürdiger Beispiele aus den verschiedenen Erdteilen das Ganze ab. Dieses Schlußkapitel wird auch neben Suess' großartigem „Antlitz der Erde", mit welchem es übrigens in inniger Gedankenverbindung steht, ein Repertorium für alle Freunde der dynamischen Geologie bilden.

Einzelne Punkte aus der Fülle des Gebotenen besonders hervorzuheben, ist nicht leicht, wenn nicht die Be-

Digitized by Google

sprechung einen weit über das erlaubte Maß hinausgehenden Umfang erhalten soll. Doch können wir nicht umhin, noch besonders auf gewisse neue Klassifikationen aufmerksam zu machen, die sich vorfinden. Es herrscht neuerdings das Bestreben vor, die physisch-geographischen Eventualitäten einer bestimmten Gruppe nach genetischen Merkmalen von einander zu sondern, und wenn auch gewiß nicht in Abrede gestellt werden soll, daß durch Versuche dieser Art die wissenschaftliche Systematik schon manche wertvolle Förderung erfahren hat, so wird doch auch der Vorhalt nicht als ungerechtfertigt bezeichnet werden können, daß die in der Studierstube ausfindig gemachten Kriterien der Natur nicht immer ganz entsprechen. Ganz ein anderes ist es nun, wenn ein Forscher, der über einen solchen Reichtum an autoptischen Eindrücken verfügt, sich der Aufgabe widmet; nicht weniger als viermal treffen wir auf neue und von den bisher üblichen abweichende Einteilungen, die von unserer didaktischen Litteratur künftig nicht werden übersehen werden dürfen. Es sind dies die Einteilungen der Seebecken (S. 261 ff.), der Küsten und Seehäfen (S. 293 ff.), der Inseln (S. 380 ff.) und der „Flachböden" (S. 678 ff.).

Die Referve, welche der Verfasser (S. 266) der geologischen Tragweite einer allfälligen Aenderung der Geoidkrümmung gegenüber beobachtet, ist gewiß am Platze. Es mehren sich namentlich seit dem Erscheinen der letzten Arbeiten Helmerts die Anzeichen dafür, daß man in dem durchaus berechtigten Streben nach Fruchtbarmachung der wichtigen geodätischen Untersuchungen der Neuzeit für geographische Zwecke doch etwas über das Ziel hinausgeschossen und den geoidischen Unregelmäßigkeiten Wirkungen zugeschrieben hat, die sie wenigstens nur in bescheidenerem Grade thatsächlich üben können.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

A. Elsas, Der Schall. Eine populäre Darstellung der physikalischen Akustik mit besonderer Berücksichtigung der Musik. Leipzig und Prag, G. Freytag und F. Tempsky, 1886. 51. Bändchen aus „Das Wissen der Gegenwart". Preis 1 Mark.

Die allgemein verständliche Darstellung eines Gegenstandes der Physik ist an und für sich recht verdienstlich, wenn der Autor bemüht ist, aus seinem speciellen Wissensgebiet eine Darstellung herauszuarbeiten, der man Fleiß, Selbständigkeit und echte Wissenschaftlichkeit ansieht. Die oben genannte Buchhandlung hat das Glück gehabt, in den meisten Fällen die rechte Wahl zu treffen, und wir haben oft mit Genuß die hübschen Bändchen aus der „Deutschen Universalbibliothek für Gebildete" gelesen.

Auch das vorliegende Werkchen zeigt an vielen Punkten eine fließende, zweckentsprechende Darstellung; der Verfasser verbindet mit praktischem Blicke eine große Leichtigkeit des Stils und erscheint wohl dazu berufen, die Hauptlehren der physikalischen Akustik mundgerecht zu machen. Um so mehr müssen wir es bedauern, daß die Gesamtanlage so leicht genommen worden ist. Von einem Manne der Wissenschaft darf man wohl etwas anderes erwarten als das, was so oft in Zeitungen, belletristischen Journalen 2c. wiedergegeben wird. Wenn nun gar noch die Figuren bis auf wenige aus allen möglichen Büchern zusammengeliehen werden, so sollte man gegen ein solches Verfahren von seiten derjenigen, für die solche Bücher bestimmt sind, Beschwerde führen.

Wir würden vielleicht über diesen Mangel, der sich leider in gar vielen modernen Schriften dieser Art bemerklich macht, nachsichtiger hinweggegangen sein, wenn uns nicht auch eine auffallende Erscheinung in der besonderen Auswahl des Stoffes entgegengetreten wäre. Man vermißt zunächst die für populäre Darstellung so notwendigen Wellenapparate. Lissajous' Figuren, welche durch die (ebenfalls vermißten) Kaleidophone so prächtig demonstriert werden können, sind nicht einmal erwähnt. Ein guter alter Bekannter aus allen Lehr- und Lernbüchern durfte sicherlich nicht ausgeschlossen werden — wir meinen den wichtigen Stimmgabelapparat zur Erzeugung der Transversalschwingungen von Fäden. Statt dessen wird eine Sirenenabänderung empfohlen, vor der wir jeden warnen wollen, der eine gute Sirene behalten will.

Die historische Bemerkung auf S. 92 ist, beiläufig gesagt, ungenau und kann zu Mißverständnissen Anlaß geben. Von den Glocken ist nichts zu finden, und die für jedermann so interessanten Zungenpfeifen sind ungemein dürftig behandelt. Eine physikalisch akustische Würdigung des Gehörorgans wäre sehr wünschenswert gewesen, und die „besondere Berücksichtigung der Musik" ist so bescheiden ausgefallen, daß dieser Abschnitt am besten weggeblieben wäre.

Allerdings hat der Verfasser die Absicht gehabt, den Leser für diesen Ausfall durch populäre Wiedergabe eigener Untersuchungen zu entschädigen. Dies etwas ungewöhnliche Verfahren erscheint uns nach dem Vorhergehenden erst recht nicht am Platze. Die Lehre von den erzwungenen Schwingungen, besser von den Resonanzschwingungen im weiteren Sinne, ist nicht so wichtig, um sich hier so breit zu machen. Die altbekannten Resonanzversuche Savarts konnten wohl erwähnt werden, zumal sie seiner Zeit die sehr berechtigte und bis jetzt auch durch Herrn Dr. Elsas unwiderlegte Kritik der Gebr. Weber herausgefordert haben, — allgemeineres Interesse haben sie nicht, auch nicht in der Erneuerung und Erweiterung von seiten des Autors.

Wenn wir somit das Werkchen abfällig beurteilen und bedauern müssen, daß Chladnis Bildnis demselben als äußere Zier dient, so glauben wir damit gerade der vorgenannten Verlagsbuchhandlung einen Dienst zu leisten. Unser Standpunkt dürfte wohl fernerhin Berücksichtigung erfahren, denn jeder Gebildete wird lieber etwas mehr ausgaben und die Werke von Tyndall 2c. oder ähnliche aus der Brockhausschen „Internationalen Bibliothek" kaufen. Jedenfalls aber wird Herr v. Helmholtz wenig auf die biographischen Notizen stoßen, welche ihm in einem Büchelchen, wie dem besprochenen, gespendet sind.

Fulda. Dr. H. M. Müller.

J. W. Spengel, Die Stellung des Menschen in der Reihe der Organismen. Bremen, Roccos Verlag. 1886. Preis 1 M.

In gedrängter Kürze, wie es der Raum eines Vortrags verlangt, wird das Verhältnis der körperlichen Verwandtschaft des Menschen und der Tiere, speciell der menschenähnlichen Affen sachlich und ohne Anwendung phrasenreicher Hypothesen geschildert. Verfasser kommt zu den Schlüssen, daß der Mensch und die gegenwärtigen menschenähnlichen Affen in keinem direkten genetischen Zusammenhange miteinander stehen, daß sie aber wohl von gemeinsamen Ahnenformen abstammen dürften, deren einer Teil durch die Anpassung an ein Baumleben dem Affe der großen ungeschwänzten Affen den Ursprung gab, während aus dem anderen, unter entscheidender Entwickelung des Gehirns und infolge dessen der Sprache und der Kultur, der Mensch hervorging.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

Charles Darwin, gesammelte kleinere Schriften, herausgegeben und mit Erläuterungen versehen von Dr. Ernst Krause. Darwinistische Schriften Nr. 17. Leipzig, Ernst Günther. 1886. Preis 5 M.

Es ist ein dankenswertes Unternehmen der Verlagsbuchhandlung, die zahlreichen, sehr zerstreut stehenden kleinen Aufsätze und Notizen unseres unsterblichen Meisters dem Publikum in guter Uebersetzung leicht zugänglich zu machen. Weggelassen wurden nur solche kleinere Abhandlungen, die Darwin in seinen allgemein gekannten und verbreiteten größeren Werken in teilweise erweiterter Form selbst aufgenommen hatte. Eine Notiz „Ueber die Wege der Hummelmännchen" fand sich als Manuskript in Hermann Müllers-

Digitized by Google

Lippstadt Nachlaß und ist hier zum erstenmal gedruckt. Sie handelt von der durch Darwin zuerst beobachteten und, mir wenigstens, neuen Thatsache, daß die Männchen mehrer Hummelarten Jahr für Jahr bestimmte Wege oder Linien zu fliegen und an ganz bestimmten Stellen anzuhalten und schwebend zu brummen pflegen. Darwin findet hierfür keinen plausiblen Grund, aber der Herausgeber fragt in einer Note, ob vielleicht diese Stellen Orte seien, an denen sich früher Hummelnester befanden, von denen ein Geruch zurückgeblieben wäre.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

J. Palacky, Die Verbreitung der Vögel auf der Erde. Wien, Wallishausser.

Verfasser gelangt zu den Resultaten, daß die Neue Welt eine besondere Region für sich bilde, die tropische Alte Welt hingegen in zwei Regionen, eine afrikanische und eine östliche zerfalle, welche letztere zwar zahlreichere Subregionen bilde, aber die Hauptmasse der Ornis bleibe dieselbe und würde selbst in Oceanien wohl ärmer aber nicht selbständiger. Die fraglichste Region sei die palaearktische.

Verfasser wendet sich mehrfach polemisch gegen Wallace und man kann ihm wohl in manchen Punkten beistimmen — freilich darf man nicht vergessen, daß Verbessern leichter ist als selbständig Schaffen, wie es der große Brite gethan hat — im andern hat er aber entschieden unrecht, weil er eben nur von der Ornis ausgeht und die Verbreitung anderer Tierordnungen ignoriert.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

C. Wingelmüller, Das Anlegen von Käfer- und Schmetterlingssammlungen. Magdeburg. Creutsche Verlagshandlung. 1885. Preis 1 ℳ 50 ₰.

Infolge der Erkenntnis, daß die Beschäftigung mit der Natur dem Menschen die schönsten und lautersten Freuden gewährt, gewinnen die naturgeschichtlichen Liebhabereien immer mehr Anhänger. Deshalb sind in neuerer Zeit mehrfach Werke erschienen, welche die verschiedenen Zweige derselben behandeln. Zu ihnen gehört auch das vorliegende. Wer Käfer und Schmetterlinge sammeln will, findet dazu in ihm eine erspriessende Anleitung.

Nachdem der Verfasser zunächst einige Winke über die Lebensweise der Schmetterlinge und Käfer gegeben hat, welche zum Aufsuchen derselben wichtig sind, schildert er die Geräthschaften und die Ausrüstung beim Schmetterlingsfang, beim Fang der Raupen, bei der Raupenzucht, zum Ausarbeiten der Schmetterlinge in allen Verwandlungsstufen, geht dann zur Besprechung der Geräte zum Käferfang und der Behandlung der gefangenen Käfer über und schließt mit der Besprechung über die Einrichtung und Erhaltung solcher Sammlungen.

Es wäre zu wünschen gewesen, daß der Verfasser auch einige Bemerkungen über das Aufsuchen und die Zucht der Käferlarven hinzugefügt hätte. Uebrigens kann sich der Anfänger dem Werke vollkommen anvertrauen. Er wird sonst alles darin finden, was für ihn wichtig ist, und die Ratschläge sind praktisch, klar und deutlich dargelegt und durch Abbildungen erläutert.

Hannover. Prof. Dr. W. Lech.

F. Zech, Elektrisches Formelbuch. Band X der „Elektrotechnischen Bibliothek". Wien, A. Hartleben.

Das elektrische Formelbuch von Zech enthält in alphabetischer Ordnung eine Zusammenstellung aller irgend wichtiger Begriffe und Formeln aus der Elektricität, wobei auch die einschlagenden Begriffe und Formeln der Mechanik und Wärmelehre Berücksichtigung finden. In einem Anhang Elektrische Terminologie sind die wichtigsten technischen Ausdrücke in deutscher, französischer und englischer Sprache zusammengestellt, gewiß eine wünschenswerte Zugabe. Freilich bedingt die alphabetische Ordnung, daß man oft mehrere Artikel nachschlagen muß, um vollständige Auskunft über einen Begriff zu erhalten; dafür bietet aber diese Ordnung wieder den Vorteil, daß man rasch und sicher das auffinden kann, was man sucht.

Soll ein derartiges Werk Wert haben, so muß es sich durch scharfe und klare Begriffsbestimmung auszeichnen, was das vorliegende Buch vollständig erfüllt. Wir können es deshalb bestens empfehlen.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1886.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 16. Band. 4. Heft. Halle, Max Niemeyer. M. 3. 60.

Abhandlungen, hrsg. vom naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen. 9. Bd. 3. Heft. Bremen, C. Ed. Müller's Verlag. M. 2.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1. Serie. 9. Bd. 3. Lfg. M. 1. — 2. Serie. Biologische Naturkunde. 10. Bd. 2. Lfg. M. 6. Leipzig, K. F. Köhler.

Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1885. Halle, Max Niemeyer. M. 1. 60.

Festschrift des Vereins f. Naturkunde zu Kassel zur Feier seines fünfzigjährigen Bestehens. Kassel, Ferd. Kessler. M. 6.

Jahresbericht, 70., der naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1884/85. Emden, W. Haxnel. M. 1.

Jahresbericht des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 42. Jahrg. Stuttgart, G. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. M. 7. 20.

Kleßing, F., und G. Platz, Methodisches Handbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte an Volks- und höheren Mädchenschulen. Kurs. 1—3. M. 4. 50. — Wiederholungsbuch der Naturgeschichte. Kurs. 1—3. M. —. 60. Braunschweig, Druhn's Verlag.

Leopoldina. Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Hrsg. von G. H. Knoblauch. Jahrg. 1886. Nr 1 u. 2. Leipzig, Wilh. Engelmann. pro Heft M. 3.

Mitheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 34. Heft April 1886. Berlin, A. Asher & Co. M. 6.

Roder, G., Die Fauna und Flora des südwestlichen Ostpi-Gebietes. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 15; geb. M. 17.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1. Abth. Grsfg. der Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 92 Bd. 3.—5. Heft. 3. Heft. M. 6; 4. 5. Heft. M. 2. — Tagebücher. 2. Abth. Grsfg. der Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie u. Astronomie. 92 Bd. 4. Heft. M. 2. Wien, Carl Gerold's Sohn.

Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. 1885. Leipzig, G. Freytag. M. 12.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei d. Universität Dorpat. red. v. G. Dragendorff. 7. Bd. 2. Heft. Leipzig, K. F. Köhler. M. 2.

Swoboda's Naturlehre für Bürgerschulen. Den neuen Lehrplänen entsprechend bearbeitet v. L. Mayer. 2. Stufe. 3. Aufl. Wien, Alfred Hölder. M. —. 90.

Vogel, H., u. A. Kruische, Schul-Naturgeschichte. Ausg. A. Ein Handbuch für Lehrer. 1. Heft. Minden, J. W. Schimmel. M. 1.

Zeitschrift, Jenaische, für Naturwissenschaften. 20. Bd. Neue Folge. 13. Bd. Suppl. 1. Heft. Jena, Gustav Fischer. M. 1. 80.

Zeitschrift für Naturwissenschaften, hrsg. von Drsk. Zunder, Fritsch etc. 4. Folge 5. Bd. 1886. (6 Hefte) 1. Heft. Halle, Tonich & Grosse. pro Vjl. M. 16.

Zenz, W., Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Volks- und Bürgerschule. Wien, Alfred Hölder. M. —. 60.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Beobachtungen, meteorologische, in Deutschland, von 23 Stationen 2. Ordnung, sowie stündliche Aufzeichnungen von 4 Normal-Beobachtungsstationen der Geometrie; die Stürme nach den Signalisirten d. Seewarte. 1883. Jahrg. VI. Hamburg, L. Friederichsen & Co. M. 13.

Chavanne, J., Physikalisch-statistischer Hand-Atlas d. Oesterreich-Ungarn. 7. Lfg. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. M. 7.

Cornelius, C. S., Grundriß der physikalischen Geographie. 6. Auflage. Halle, H. W. Schmidt's Verlagsch. M. 2. 40.

Forstchritte, die, der Physik. Nr. 9. 1885. Leipzig, Eduard Heinrich Mayer. M. 1. 80.

Günther, S., Grundriß der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie. 2. Aufl. München, Theodor Ackermann. M. 2.

Hebborn, G., Die Pendelbewegung auf Licht, ihre Prüfung, Messung und klinische Bedeutung. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 2.

Kerz, F., Ueber die Entstehung der Körper, welche sich um die Sonne bewegen. Leipzig, Veit & Co. M. 1. 50.

Suchsland, G., Die gemeinschaftliche Ursache der elektrischen Meteore u. des Hagels. Halle, H. W. Schmidt's Verlagsbuchh. M. 1. 20.

Weihrauch, K., Anemometrische Studien für Dorpat. Ein Beitrag zur Klimatologie Dorpats. Leipzig, K. F. Köhler. M. 1.

Digitized by Google

Astronomie.

Jahrbuch, Berliner astronomisches, f. 1888, mit Ephemeriden d. Planeten (1)—(247) für 1886. Hrsg. von dem Rechen-Institute d. kgl. Sternwarte zu Berlin unter Leitung von F. Tietjen. Berlin, Ferdinand Dümmler's Verlagsbh. M. 12.

Israel-Holzwart, K., Elemente der Astromechanik. Für Studirende bearbeitet. Wiesbaden, J. F. Bergmann. M. 6.

Chemie.

Fricke, A., Chemie. Zunächst für mittlere und höhere Mädchenschulen. Braunschweig, Bruhn's Verlag. M. —. 90; geb. M. 1.

Handwörterbuch, neues, der Chemie. Bearb. u. hrsg. v. H. v. Fehling. Fortgesetzt v. C. Hell. 52. Lfg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 2. 40.

Henrich, F., Tabellen zur qualitativen chemischen Analyse. Wiesbaden, Chr. Limbarth. Kart. M. 2.

Jacobsen, E., Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte u. Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen u. industriellen Chemie, mit Hinweis auf Maschinen, Apparate u. Literatur. 1885. 1. Halbjahr. 2. Hälfte. Berlin, R. Gaertner's Verlag. M. 4. 80.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Hrsg. von F. Fittica. Für 1884. 2. Heft. Gießen, J. Ricker. M. 10.

Kauer, A., Naturlehre für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 2. Thl.: Chemie. 3. Aufl. Wien, Alfred Hölder. M. 1. 44.

Liebig's, J., Annalen der Chemie. Hrsg. v. H. Kopp, A. W. Hofmann, A. Kekulé &c. 233.—236. Bd. Leipzig, C. Winter'sche Vlgsb. M. 24.

Medicus, L., Kurze Anleitung zur qualitativen Analyse. 3. Auflage. Tübingen, H. Laupp'sche Buchh. M. 3.

Remsen, J., Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. Tübingen, H. Laupp'sche Buchh. M. 5.

Rammelsberg, C. F., Leitfaden für die quantitative chemische Analyse, besonders der Mineralien und Hüttenprodukte. 4. Auflage. Berlin, Carl Habel. M. 6.

Roscoe, H. E., u. C. Schorlemmer, Kurzes Lehrbuch der Chemie nach den neuesten Ansichten der Wissenschaft. 8. Auflage. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 5. 50.

Schreiber, Grundriß der Chemie und Mineralogie. 4. Auflage. Berlin, G. Grote'sche Verlagsbuchh. Geb. M. 2.

Schultz, G., Die Chemie des Steinkohlentheeres. 2. Aufl. 1. Bd. Die Rohmaterialien. 2. Lfg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 6.

Wagner, A., Lehrbuch d. organischen Chemie f. Mittelschulen. München, Theodor Ackermann. M. 2. 40.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Arzruni, A., Ein Beitrag z. Mineraltopographie. Berlin, Weidmann'sche Buchh. M. —. 80.

Bisching, A., Mineralogie und Geologie für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Wien, Alfred Hölder. M. 1. 40.

Carthaus, E., Mittheilungen über die Triasformation im nordöstlichen Böhmen u. in einigen angrenzenden Gebieten. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buchh. M. 3. 80.

Goldschmidt, V., Index der Krystallformen der Mineralien. 1. Lfg. Berlin, Julius Springer. M. 15.

Hornstein, F. F., Kleines Lehrbuch der Mineralogie. 4. Aufl. Kassel, Theod. Fischer. M. 4.

Karte, geologische, der Stadt Berlin. 1:15,000. Hrsg. v. d. kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. Chromolithographie mit Text. Berlin, Simon Schropp'sche Hoflandkartenhdlg. M. 3.

Lossen, K. A., u. W. Dames, Geologische Karte der Umgegend v. Thale. 1:25,000. Chromolith. Berlin, Simon Schropp'sche Hoflandkartenhdlg. M. 1. 50.

Platz, Ph., Geologische Skizze des Großherzogthums Baden mit einer geologischen Uebersichtskarte. 1:400,000. Karlsruhe, J. Bielefeld's Verlag. M. 5; Karte apart M. 4. 50.

Tschermak, F., Der Mineralog. Darstellung des Gesammtgebietes der Mineralogie. 4. Aufl. Halle, Otto Hendel. Geb. M. 1.

Zujović, J. M., Geologische Uebersicht des Königreichs Serbien. Wien, Alfred Hölder. M. 4.

Botanik.

Dalla Torre, K. W. v., Botanische Bestimmungstabellen. Wien, Alfred Hölder. Geb. M. —. 90.

Engler, A., Führer durch den königl. botanischen Garten d. Universität zu Breslau. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. —. 80.

Hartig, Th., Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Neue Ausg. 1. Lfg. Leipzig, Arthur Felix. M. 13.

Jahrbücher, botanische, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, hrsg. von A. Engler. 7. Bd. 4. Heft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 6.

Kneucker, A., Führer durch die Flora von Karlsruhe und Umgebung. Karlsruhe, J. J. Reiff. Geb. M. 1. 50.

Lackowitz, W., Flora von Berlin u. der Provinz Brandenburg. 6. Aufl. Berlin, Friedberg & Mode. Geb. M. 2. 25.

Martius, C. F. Ph. de, et A. G. Eichler, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. 96. Leipzig, Friedrich Fleischer. M. 27.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Altmann, R., Studien über die Zelle. 1. Heft. Leipzig, Veit & Co. M. 2.

Bronn's, H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 4. Abth. Vögel: Aves, fortgesetzt v. H. Gadow. 13.—15. Lfg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsbuchh. à M. 1. 50.

Dewitz, H., Anleitung zur Anfertigung und Aufbewahrung zootomischer Präparate. Berlin, Mayer & Müller. M. 5.

Diebold, W., Ein Beitrag zur Anthropologie der Kleinrussen. Dorpat, Schnakenburg's Verlag. M. 1. 50.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 47. Lfg. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. 18. Lfg. Breslau, Ed. Trewendt. Subscr.-Pr. M. 3.

Flach, C., Die Molluskenfauna von Aschaffenburg. Nebst Beiträgen zur Fauna des Spessarts. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buchh. M. 1.

Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. C. Gegenbaur. 11. Bd. 4. Heft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 10.

Insekten-Welt, die. Zeitschrift d. internationalen Entomologen-Vereins. 3. Jahrgang. 1886/87. (24 Nrn.) Nr. 1. Brandenburg a. d. H., P. Lunitz. Vierteljährl. M. 2.

Journal f. Ornithologie, hrsg. v. J. Cabanis. 34. Jahrg. 1886. 1. Heft. Leipzig, L. A. Kittler. pro kplt. M. 20.

Keyserling, Graf E., Die Spinnen Amerikas. 2. Bd. Theridiidae. 2. Hälfte. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 45.

Martin, Ph. L., Die Praxis der Naturgeschichte. 1. Theil. Taxidermie. 3. Aufl. m. 1 Atlas. Weimar, Bernh. Friedr. Voigt. M. 6.

Martini u. Chemnitz, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu hrsg. v. H. C. Küster, fortgesetzt v. W. Kobelt u. H. C. Weinkauff. Sect. 110. Planorbis IV. u. Rissoina II. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 27.

Sandberger, F., Die Mollusken v. Unterfranken diesseits des Spessarts. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buchh. M. 1.

Sandberger, F., Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen natürlichen Bezirken Unterfrankens und ihre Beziehungen zur pleistocänen Fauna. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buchh. M. 1.

Schack, F., Anatomisch-histologische Untersuchung von Nephthys coeca Fabricius. Ein Beitrag zur Kenntniß der Fauna der Kieler Bucht. Kiel, Lipsius & Tischer. M. 2.

Thomé, O. W., Lehrbuch der Zoologie f. Gymnasien, Realgymnasien &c. 5. Aufl. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 3.

Weber, M., Studien über Säugethiere. Ein Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der Cetaceen. Jena, Gustav Fischer. M. 12.

Westerlund, C. A., Fauna der in der paläarktischen Region lebenden Binnen-Conchylien. I. Fam. Testacellidae, Glandinidae, Vitrinidae u. Leucochroidae. Berlin, R. Friedländer & Sohn. Leindd. M. 3. 50.

Zeitschrift für Biologie. Von W. Kühne u. C. Voit. 22. Bd. (4 Hefte.) 1. Heft. München, R. Oldenbourg. pro kplt. M. 20.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie u. für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. 3. Bd. 1. Heft. Braunschweig, Harald Bruhn. pro kplt. M. 20.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von A. v. Kölliker und E. Ehlers. 43. Bd. 2. Heft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Bibliothek für moderne Völkerkunde. 3. Bd. Inhalt: Großbritannien und Irland. Mit besonderer Berücksichtigung der Kolonien geschildert von H. Neelmeyer-Vukassowitsch. Leipzig, Albert Unflad. M. 12.

Daniel, H. A., Illustrirtes kleineres Handbuch der Geographie. 2. Aufl., bearbeitet v. W. Wolkenhauer. 1. Lfg. Leipzig, Fues's Vlg. M. —. 50.

Egli, J. J., Die Schweiz. Leipzig, G. Freytag. M. 1.

Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, hrsg. von R. Lehmann. 1. Bd. 6. Heft. Inhalt: Der Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland, von R. Aßmann. Stuttgart, J. Engelhorn. M. 5. 50.

Hübner's, O., geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Jahrg. 1886. Hrsg. v. F. v. Juraschek. Frankfurt a. M., Wilhelm Rommel. Geb. M. 1.

Johnston, H. H., Der Kilima-Ndjaro. Forschungsreise im östlichen Aequatorial-Afrika. Aus dem Englischen v. W. v. Freeden. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 15; geb. M. 17.

Matzat, H., Erdkunde. Ein Hilfsbuch für den geographischen Unterricht. 2. Aufl. Berlin, Paul Parey. Geb. M. 2.

Müller, Th., Die Senegal- und oberen Nigerländer. Leipzig, Gustav Fock. M. 1.

Nieberding's, C., Leitfaden b. Unterricht in der Erdkunde. Vollständig umgearbeitet von W. Richter. 19. Aufl. Paderborn, Ferd. Schöningh. M. —. 80.

Petermann's, A., Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Hrsg. v. A. Supan. Ergänzungsheft Nr. 82. Inhalt: Die pacifischen Eisenbahnen in Nordamerika. Von R. v. Schlagintweit. Gotha, Justus Perthes. M. 2. 60.

Radde, G., Reisen an der persisch-russischen Grenze. Talysch und seine Bewohner. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 15; geb. M. 17.

Schneider, W., Die Naturvölker. Mißverständnisse, Mißdeutungen und Mißhandlungen. 2. Theil. Paderborn, Ferd. Schöningh. M. 6.

Seibert, A. E., Leitfaden der Geographie für allgemeine Volksschulen. 3. Aufl. Wien, Alfred Hölder. M. —. 72.

Seibert, A. E., Schul-Geographie. 1. Theil. 7. Aufl. Wien, Alfred Hölder. M. —. 72.

Semper, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Theil. Wissenschaftl. Resultate. 2. Bd. Malacologische Untersuchungen von R. Bergh. 3. Suppl.-Heft. Die Marseniaden. 1. Hälfte. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 28.

Strack, M., Aus Süd und Ost. Reisefrüchte aus drei Welttheilen. 2. Sammlung. Adria. Bilder aus Palästina u. Syrien. Aegypten. Bearbeitet u. hrsg. v. H. L. Strack. Karlsruhe, H. Reuther. M. 4; geb. M. 5.

Umgebung, die, von Ango-Ango am unteren Congo. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. M. 1.

Digitized by Google

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Mai 1886.

Der Monat Mai ist charakterisiert durch vorwiegend heiteres Wetter mit hohen Tagestemperaturen und große Häufigkeit der Gewitter, die nicht selten von heftigen Hagelschlägen und Regengüssen begleitet waren. Hervorzuheben ist das häufige Auftreten sehr intensiver lokaler Erscheinungen.

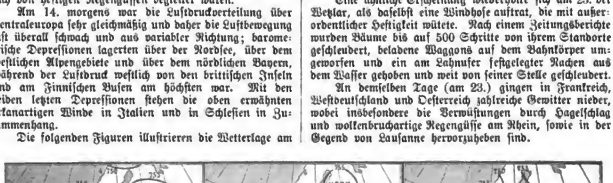
Der diesjährige Mai ist, abgesehen von den ungewöhnlichen Wärmeerscheinungen, hervorragend durch die große Häufigkeit außerordentlicher lokaler Witterungsphänomene; am 12. richtete ein orkanartiger Wirbelsturm in Madrid zahlreiche und arge Verwüstungen an, am 14. hauste in der Nähe der schlesischen Stadt Krossen eine Windhose mit furchtbar zerstörender Gewalt, während an demselben Tage ein orkanartiger Sturm über verschiedene Orte Italiens großes Unglück brachte und in Tirol infolge der raschen Schneeschmelze Ueberschwemmungen eintraten; am 23. wurde die Gegend von Wetzlar durch einen verheerenden Gewittersturm heimgesucht und gingen am Rhein, sowie in Frankreich stellenweise schwere, von Hagelschlag und wolkenbruchartigem Regen begleitete Gewitter nieder; am 26. richtete in Bordeaux ein Gewittersturm beträchtliche Verwüstungen an.

Das kühle Wetter, wie es sich am Schlusse des Monats April eingestellt hatte, dauerte während des ersten Drittels des Monats Mai fort. Eine Zone relativ hohen Luftdruckes lagerte am Anfange des Monats über dem Nord- und Ostseegebiete, sich südwärts über Centraleuropa hinaus nach dem Alpengebiete ausbreitend. Der Druckverteilung entsprechend waren über Centraleuropa schwache Winde aus nördlicher Richtung bei heiterem, trockenem, aber kühlem Wetter vorherrschend.

Vom 12. auf den 13. erfolgte in Deutschland erhebliche Erwärmung und wurden daselbst meistens die Normalwerte überschritten; am letzteren Tage gingen in Frankreich und Deutschland zahlreiche Gewitter nieder, die vielfach von heftigen Regengüssen begleitet waren.

Am 14. morgens war die Luftdruckverteilung über Centraleuropa sehr gleichmäßig und daher die Luftbewegung fast überall schwach und aus variabler Richtung; barometrische Depressionen lagerten über der Nordsee, über dem westlichen Alpengebiete und über dem nördlichen Bayern, während der Luftdruck westlich von den brittischen Inseln und am Finnischen Busen am höchsten war. Mit den beiden letzten Depressionen stehen die oben erwähnten orkanartigen Winde in Italien und in Schlesien in Zusammenhang.

Die folgenden Figuren illustrieren die Wetterlage am 14. Mai am Morgen, Nachmittage und am Abende. Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten die Temperaturen in °C. an der betreffenden Tagesstunde; nur in der Karte für 2 Uhr Nachmittags sind die Maximumtemperaturen eingetragen. Die Linie xxxx bezeichnet die Bahn der Depression.



Die Depression, welche auf der ersten Karte am Busen von Genua liegt, ist am 12. Mai Mitte über Spanien entstanden und hat in der Umgebung von Madrid sehr viele Verluste an Hab und Menschenleben verursacht. Am 13. lag dieselbe, umgeben von stürmischer Luftbewegung, bei Perpignan und schritt dann, begleitet von zahlreichen Gewittern und heftigen Regengüssen, nach dem Busen von Genua fort. Am 14. erzeugte sie orkanartige Stürme in Italien, die große Verwüstungen zu Wasser und zu Lande hervorbrachten. Am 15. lag die Depression mit abnehmender Tiefe über Oberitalien und machte bald darauf einem barometrischen Maximum Platz.

Am 14., zur selben Zeit, als Italien von schweren Stürmen heimgesucht wurde, bildete sich in der Nähe von Bamberg eine Depression aus, die nordnordostwärts weiter fortschritt. Um 2 Uhr nachmittags lag dieselbe zwischen Chemnitz und Breslau (vergl. Karte) eine Stunde vor dem Momente, als in Krossen und Umgebung die durch die Zeitungsberichte allgemein bekannte Katastrophe erfolgte, und schritt dann nordnordostwärts nach Wisby fort, sich mit der Depression vereinigend, welche am 14. abends über der Nordsee lagerte.

Eine aufmerksamere Betrachtung unserer Wetterkarten zeigt die interessante Thatsache, daß bei beiden Depressionen ein schroffer Gegensatz in der Temperaturverteilung auf der Ost- und Westseite derselben stattfand, so daß die Vermutung nahe liegt, daß die außerordentliche Intensität des Phänomens in dieser Temperaturverteilung gesucht werden müsse. Dieselbe Temperaturverteilung herrschte bei dem Gewittersturm vom 9. August 1881, welcher das nordwestliche Deutschland durchzog, und welcher den bei Krossen zwar an Ausdehnung übertraf, jedoch an Intensität hinter diesem zurückblieb.

Eine ähnliche Erscheinung wiederholte sich am 23. bei Wetzlar, als daselbst eine Windhose auftrat, die mit außerordentlicher Heftigkeit wütete. Nach einem Zeitungsberichte wurden Bäume bis auf 500 Schritte von ihrem Standorte geschleudert, beladene Waggons auf dem Bahnkörper umgeworfen und ein am Lahnufer festgelegter Nachen auch dem Wasser gehoben und weit von seiner Stelle geschleudert.

An demselben Tage (am 23.) gingen in Frankreich, Westdeutschland und Oesterreich zahlreiche Gewitter nieder, wobei insbesondere die Verwüstungen durch Hagelschlag und wolkenbruchartige Regengüsse am Rhein, sowie in der Gegend von Lausanne hervorzuheben sind.

Auch bei Bordeaux richtete am 26. ein Gewittersturm beträchtliche Verwüstungen an, wobei viele Menschen zu Schaden kamen.

Hamburg. Dr. L. van Hebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Juli 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	●	13ʰ1 U Ophiuchi			Komet Brooks 3.	1
2		9ʰ2 U Ophiuchi				2
3		12ʰ0 δ Librae	13ʰ6 U Cephei		$T = 1886$ Juni 2, 22ʰ	3
4		7ʰ 40ᵐ } ♃ ● I 9ʰ 53ᵐ }	15ʰ5 Algol		$\omega = 173°\ 57.8'$ $\Omega = 47°\ 14.7'$	4
6		13ʰ9 U Ophiuchi			$i = 16°\ 8.9'$	6
7		10ʰ0 U Ophiuchi	12ʰ5 Algol	15ʰ8 U Coronae	$q = 1.480$	7
8	☽	13ʰ3 U Cephei				8
10		11ʰ6 δ Librae				10
11		9ʰ 35ᵐ } ♃ ● I 11ʰ 50ᵐ }	14ʰ7 U Ophiuchi			11
12		10ʰ8 U Ophiuchi				12
13		13ʰ0 U Cephei				13
14		13ʰ5 U Coronae				14
15	☽ 16ʰ 2ᵐ					15
16		6ʰ 51ᵐ } ♃ ● II 9ʰ 35ᵐ }	15ʰ4 U Ophiuchi	16ʰ 37ᵐ E. h. } BAC 7097 17ʰ 48ᵐ A. d. } 6		16
17		9ʰ 15ᵐ ♃ III A	11ʰ1 δ Librae	11ʰ6 U Ophiuchi		17
18		12ʰ6 U Cephei	15ʰ6 λ Tauri	Merkur in grösster östlicher Ausweichung		18
21		11ʰ2 U Coronae				21
22		12ʰ3 U Ophiuchi	14ʰ5 λ Tauri			22
23	☾	8ʰ5 U Ophiuchi	12ʰ3 U Cephei			23
24		10ʰ7 δ Librae	12ʰ 25ᵐ E. h. } μ Cell 13ʰ 17ᵐ A. d. } 4			24
26		12ʰ 57ᵐ E. h. } 55 Tauri 13ʰ 42ᵐ A. d. } 6	13ʰ4 λ Tauri	15ʰ 59ᵐ E. h. } σ² Tauri 16ʰ 36ᵐ A. d. } 5		26
27		7ʰ 54ᵐ } ♃ ● I 10ʰ 8ᵐ }	13ʰ1 U Ophiuchi	14ʰ2 Algol	14ʰ Venus zwischen μ und η Geminorum	27
28		8ʰ9 U Coronae	9ʰ3 U Ophiuchi	12ʰ0 U Cephei		28
30	●	11ʰ0 Algol	12ʰ2 λ Tauri			30
31		10ʰ2 δ Librae				31

Merkur bleibt auch in seiner größten östlichen Ausweichung von der Sonne für das freie Auge unsichtbar, weil er wegen seiner im Vergleich zur Sonne südlicheren Deklination noch in der hellen Dämmerung untergeht. Venus geht den ganzen Monat über um 2 Uhr morgens auf. In der Nacht des 19. befindet sie sich nahe bei ζ Tauri und in der Nacht des 27. steht sie zwischen den beiden Sternen dritter Größe μ und η Geminorum ein wenig südlich von ihnen und bildet mit ihnen ein gleichschenkliges Dreieck. Mars wandert im Sternbild der Jungfrau rechtläufig weiter und geht in einem südlichen Abstand von drei Monddurchmessern am 8. an η Virginis vorüber. Er geht anfangs um 11½ Uhr, zuletzt kurz vor 10 Uhr abends unter. Jupiter setzt seine rechtläufige Bewegung nach η Virginis fort. Sein Untergang erfolgt anfangs um 11½ Uhr, zuletzt um 9½ Uhr abends. In den Nächten des 6. und 7. bildet der Mond mit diesen beiden hellen Planeten hübsche Konstellationen. Saturn kommt am 3. in Konjunktion mit der Sonne und taucht am Ende des Monats aus den Sonnenstrahlen wieder auf. Uranus steht am 9. einen Monddurchmesser nördlich von Mars und befindet sich in rechtläufiger Bewegung. Neptun bewegt sich rechtläufig im Sternbild des Stiers. Die Gelegenheiten zur Bestimmung der Lichtminima von U Cephei werden mit Ende des Monats wieder günstiger, wenn sich auch wegen der Kürze der Nächte nicht der ganze Verlauf des Lichtwechsels beobachten läßt. Von den Minimis von Algol läßt sich allenfalls das vom 7. genügend bestimmen.

Von Brooks (in Phelps, N. Y., Amerika, ist am 23. Mai wieder ein neuer Komet entdeckt worden und zwar im Sternbild der Jungfrau, dessen angenäherte Bahnelemente nach Dr. S. Oppenheim in Wien oben angeführt sind. Die Zeichen haben die im vorigen Hefte angegebene Bedeutung, also 7ʰ bie Zeit der Sonnennähe (Perihel).

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Einheit für Lichtmessung. Das englische Comité, welches die Aufgabe hat, eine wissenschaftlich definierbare und praktisch brauchbare Lichteinheit herzustellen, ist im Verlaufe des vorigen Jahres zu dem Schluß gekommen, alle bisherigen Einheiten abzulehnen; die Spermacetikerze und die französischen Carcelbrenner, weil sie nicht konstant und genau definierbar sind, den Siemensschen Vorschlag der von einem im Schmelzen begriffenen Platinstück von der Fläche 1 ausgesandten Lichtmenge, weil zu schwer herstellbar. Als etwa brauchbare Lichteinheit möchte die Kommission empfehlen die Lichtmenge, welche ein gerader Kohlenfaden in der auf seiner Mitte senkrechten Richtung aussendet, wenn der Widerstand des Fadens die Hälfte von dem bei 0° ist und er 10° C. G. S. Einheiten elektrischer Energie in der Sekunde verbraucht. Es muß jedoch noch untersucht werden, ob ein derartig glühender Kohlenfaden in der That eine konstante Lichtmenge aussendet. He.

Das Spektrophor. Mit diesem Namen belegt Herr Professor Meinke eine Anordnung beim Spektralapparat, die den Zweck hat, der ungleichen Dispersion entgegenzuwirken. Wird ein weißer Lichtstrahl durch ein Prisma

Digitized by Google

zerlegt, so sind bekanntlich die roten Strahlen am wenigsten auseinandergezogen, die violetten am meisten. Bei Untersuchungen über Lichtintensität und über chemische Wirkung der Strahlen kommt es aber darauf an, eine gleiche Anzahl Strahlen auf gleichen Flächen wirksam zu haben. Man umgeht die Schwierigkeit durch Anwendung von Gitterspektren, diese aber sind meist zu lichtschwach. Reinke stellt daher das Spektrum auf einem Schirm in abgemessener Entfernung vom Prisma dar, bringt an demselben verschiebbare Platten an, welche zusammengeschoben und auseinandergezogen werden können, so in jedem Teile des Spektrums eine beliebig große Oeffnung ermöglichend. Auf dem Schirm wird, für das Spektrum genau konstruiert, eine Skala der Wellenlängen nach Angström angebracht, so daß man die Oeffnung der verschiebbaren Platten in allen Teilen des Spektrums auf eine gleiche Anzahl Strahlen einstellen kann, z. B. auf die Wellenlänge 600—550 oder 450—440. Dicht hinter diesem Schirm ist nun eine Linse angebracht, welche, das ganze Spektrum umfassend, in bestimmter Entfernung das weiße Bild wieder herstellt, also auch diese Strahlen auf gleich große Flächenstücke vereinigt, so daß sie gleiche Konzentration besitzen. Reinke hat diesen Apparat mit viel Erfolg auf die Untersuchung der Wirkung auf Chlorophyllkörper seitens der Strahlen angewendet. Auch für Wärmewirkungen möchte sich diese Methode empfehlen. He.

Schwefelkohlenstoffprismen. Auf der Sternwarte zu Pulkowa hat Herr Hasselberg den gelungenen Versuch gemacht, die Fitnglasprismen durch Schwefelkohlenstoffprismen zu ersetzen. Letztere haben den Vorzug der geringeren Absorption neben dem der größeren Dispersion. Sie eignen sich daher vorzüglich dazu, wenn es sich um photographische Aufnahme der Spektra handelt. Nur ein Uebelstand zeigt sich, nämlich die große Empfindlichkeit des Schwefelkohlenstoffs für Temperaturerhöhung, wodurch dann eine Dislozierung des ganzen Spektrums eintritt. Solange es sich um Vergleichung innerhalb ein und desselben Spektrums handelt, ist das irrelevant, sobald aber verschiedene verglichen werden sollen, muß man die Temperatur konstant erhalten, was recht schwierig ist. Vielleicht gelingt es, einen Stoff zu finden, der obige Vorzüge vereinigt mit dem der geringeren Empfindlichkeit für Wärme. He.

Die Intensität des Sonnenlichts wechselt nach den Beobachtungen von Crova an Sommertagen ganz bedeutend und weist zwei Maxima, das eine vor, das andere nach Mittag auf. Bei abnehmender Temperatur nähern sich diese beiden Maxima, und die Amplitude der Oscillationen nimmt ab. An schönen Wintertagen bei trockenem, kräftigen Wind, sind die Oscillationen sehr schwach und die beiden Maxima vereinigen sich zu einem einzigen, das um Mittag eintritt. B.

Starke magnetische Störung. Am Abende des 30. März fand nach Mascarts Beobachtungen eine starke magnetische Perturbation von gleicher Intensität wie die am 9. Januar beobachtete, statt. Es begann dieselbe um 8 Uhr 30 Minuten und dauerte in ziemlicher Stärke bis zum Morgen des 31. März, dann wurde sie schwächer, und verschwand am 1. April. Durch Vergleich der Kurven des Registrierapparates im Park St. Maur mit den in Lyon, Perpignan und auf der Sternwarte zu Nizza erhaltenen hat sich feststellen lassen, daß die Erscheinung für ganz Frankreich ziemlich gleichzeitig eingetreten und gleichartig verlaufen ist. Am Abend des 30. März wurde übrigens in Rolleville (Seine-Inférieure) zur Zeit der magnetischen Störung ein Nordlicht beobachtet. B.

Die Luft im Park von Montsouris enthält gewöhnlich im Monat Februar die wenigsten Keime, die meisten Sporen und Keime aller Art gegen Mitte des Sommers. Jedoch ist diese allgemeine Regel gewissen Ausnahmen unterworfen. Wärme und Regen vereint bringen bisweilen beträchtliche Vermehrungen hervor; mäßige Wärme mit geringer Feuchtigkeit führt bedeutende Vermehrungen herbei. Die Beharrlichkeit der Windrichtungen bewirkt bald Ueppigkeit, bald Armut der Keime. Kurz, nichts ist wandelbarer, als der Bakteriengehalt der Luft. He.

Merkwürdiges Morgenrot. Am 7. März beobachtete Osmond auf Ben Nevis Observatory ein intensives Morgenrot nach Sonnenaufgang 7 Uhr morgens. Der Himmel war mit einer sehr dünnen Schicht Cirrusgewölk bedeckt. Da 16 Minuten später ein Teil eines Sonnenhofes sichtbar wurde, glaubte der Beobachter die Erscheinung auf Eiskrystalle in der Luft zurückführen zu sollen. Doch wird der Hof, wohl aber nicht die Färbung durch diese erklärt werden können, die Färbung läßt vielmehr auf Staub und Nebel schließen. He.

Sonnenbeobachtungen. In einer Serie von interessanten Vorlesungen über die Sonne und Sterne kommt Norman Lockyer zu folgenden Resultaten in Bezug auf die Sonnenflecke. — 1) Die Spektra der Sonnenflecke sind sehr verschieden von dem gewöhnlichen Sonnenspektrum. 2) Die Metallinien (Nickel, Eisen, Cattium) sind in den verschiedenen Flecken in verschiedenem Grade verändert und vorhanden. 3) Die Zahl der gleichzeitig veränderten Linien ist immer eine geringe. Die Veränderung besteht in der Regel in einer sehr starken Verbreiterung der Linie in der Nähe oder in der Mitte der Flecken. 4) Es sind in den verschiedenen Zeiten verschiedene Linien, welche diese Verbreiterung zeigen, so waren z. B. die Eisenlinien 1879 sehr verbreitert, und 1881 gegen Ende verschwanden sie vollständig. 5) Viele der in den Sonnenflecken sichtbaren Linien sind Linien niedriger Temperatur. 6) In den zunächst beobachteten 200 Flecken wurden 101 Linien bestimmt, die mit keiner Linie irgend eines bekannten Stoffes übereinstimmten. 7) Ja viele von ihnen finden sich auch nicht unter den bisher bekannten Spektrallinien der Sonne. 8) Manche der am meisten gesehenen Linien fallen zusammen mit denen von zwei oder mehr Substanzen bei geringen Dispersionen. He.

Ueber den Sturm im Busen von Aden im Juni 1885 veröffentlicht der Vicedamiral Cloué eine ausführliche Untersuchung. Der äußerste Punkt, wo der Sturm beobachtet ist durch den englischen Dampfer Le Mergui, war 250 Meilen östlich von der Insel Socotra am 30. Mai abends. Die Richtung des Centrums der Cyclone war genau westlich und während der Umfang der Cyclone sich immer mehr verringerte, wurde die fortschreitende Geschwindigkeit immer größer. An erfterer Stelle war der Umkreis 150 Meilen, die Geschwindigkeit des Centrums acht Meilen pro Stunde, bei Aden am 3. Juni war der Umkreis 60 Meilen und die Geschwindigkeit 14 Meilen. Hier bog die Bahn etwas südlich ab und am 4. Juni verschwindet der Wirbel im Inneren Afrikas. Das Eintreten des Sturmes hat sich durch das Barometer wenig oder gar nicht bemerklich gemacht, so daß alle betroffenen Schiffe davon überrascht wurden. Von 42 großen Fahrzeugen sind fünf völlig verschwunden. Durch einige telegraphische Signalstationen hätten fast alle Schiffe rechtzeitig gewarnt werden können. He.

Die unitarische Theorie des elektrischen Stromes ist durch eine Untersuchung Töpplts unter Wiedemanns Leitung einer Prüfung unterzogen. Setzt man im elektrischen Strome die Fortbewegung irgend eines Etwas voraus, so ergibt sich für einen rotierenden Kreisstrom, daß derselbe eine Veränderung erleiden muß, die bei der unitarischen Theorie (Edlunds) eine Einwirkung auf einen Magneten ergibt, bei der dualistischen nur eine elektromotorische Wirkung. Töppl ließ eine doppelte Spirale von einem Strome in entgegengesetzter Richtung durchlaufen, so daß eine Einwirkung auf einen Magneten nicht konstatierbar war, setzte die Spirale mit dem Element in schnelle Rotation um ihre Achse, so daß sich nach Edlund eine Einwirkung auf den Magneten hätte ergeben müssen, aber auch jetzt blieb der Magnet in Ruhe. Daraus würde sich ergeben, daß die absolute Geschwindigkeit der Elektricität größer sein müßte als 3 Kilometer in der Sekunde. Nach den Hallschen Experimenten berechnete sich die Geschwindig-

Digitized by Google

keit auf wenige Meter in der Sekunde. Es müßten letztere Experimente also anders, wie bisher erklärt werden. Durch geeignete Renderung der Größenverhältnisse des Apparates ließe sich die Grenze noch weiter hinausschieben und man würde dann die unitarische Theorie der Fortbewegung der Elektricität direkt widerlegen können. He.

Absoluter Strommesser für schwache Ströme. Nach Art der von Hartmann in Würzburg gefertigten Ampèremesser hat F. Kohlrausch nun auch eine Strommage für ganz schwache Ströme konstruiert. Ein kleiner Magnet hängt an einer Spiralfeder in den Hohlraum einer vertikal aufgestellten Stromspirale; geht durch diese in geeigneter Richtung ein Strom, so wird der Magnet tiefer in dieselbe hineingezogen und dadurch die Spiralfeder gespannt. Je stärker der Strom, desto tiefer der Stand des Magnets. Dessen Stellung wird an einer Skala abgelesen, welche empirisch geteilt, direkt die Ampères angibt. Das Instrument gestattet noch 0,0001 Ampère abzulesen, durch Nebenschließung kann man auch starke Ströme mit dem Apparat messen. He.

Magnetismus und Torsion. Durch eine große Reihe von Experimenten gelangt G. Wiedemann zu folgenden neuen Resultaten: Die Wechselwirkungen zwischen Torsion und Magnetismus lassen sich durch eine Drehung der magnetischen Moleküle, nicht aber durch Dehnung, wie Maxwell will, erklären. Im Nickel sind die Drehungen der Moleküle bei der Torsion gerade entgegengesetzt wie im Eisen. Nach der Accommodation durch wiederholte Hin- und Herdrillung innerhalb fester Grenzen sind bei temporär-magnetisierten Drähten die Magnetismen an diesen Grenzen einander fast gleich, dagegen verschieden bei temporär-transversal-zirkular magnetisierten, oder permanent magnetisierten Drähten. Er verändert sich sowohl bei Torsion als Detorsion anfangs stärker als bei weiterer Drillung, so daß die mittlere Magnetisierung nicht in die Mitte zwischen die Werte an den Grenzen fällt. Die mittlere Magnetisierung entspricht auch nicht den permanenten Gleichgewichtslagen der Drähte nach Aufhören der Torsion. Beim Hin- und Hertordieren durch bestimmte Kräfte ist die einer mittleren Kraft entsprechende Torsion bei aufsteigenden Kräften kleiner als bei abfteigenden. Bei wiederholten temporären Torsionen bis zu einer bestimmten Grenze steigt die permanente Torsion bis zu einem Maximum, analog bei wiederholten temporären Magnetisieren das permanente magnetische Moment. Der Vorgang der Magnetisierung ist also mechanisch aufzufassen, erst nach wiederholten Drehungen und Verschiebungen erhalten die Moleküle eines Magnets ihre endliche Gleichgewichtslage. Es ist bei dieser Arbeit auch recht interessant, daß selbst Wiedemann sich gegen die Usurpierung seiner Theorie seitens englischer Physiker wehren muß! He.

Homogenität von Metallen. In seiner Doktordissertation hat Henning die Frage nach den Dichtigkeitsveränderungen in Metallen mit folgenden Resultaten untersucht. Es zeigt sich Messing sehr wenig homogen, die Abnahme der Dichtigkeit von außen nach innen beträgt 4 bis 6 Prozent, bei mechanischer Bearbeitung vermindert sich dieser Unterschied. Zinkguß und Kupferguß zeigten sich wesentlich homogener, die Schwankungen betrugen 1,5 bis 3 Prozent; Gußeisen war noch mehr homogen und Stahl am meisten. Bei letzterem zeigte sich das interessante Resultat, daß bei Härtung die äußeren Schichten nicht dichter wurden wie die inneren; bisher glaubte man das Gegenteil. Daraus scheint zu folgen, daß die Härtung mehr als chemischer Prozeß aufgefaßt werden muß, nämlich als eine vermehrte Bindung von Kohlenstoffen, welche durch den hohen äußeren Druck bei innerer Glühtemperatur erklärlich ist. He.

Die elektromagnetische Drehung des Lichtes. Es war von Verdet das Gesetz aufgestellt, daß, wenn β der Winkel zwischen der Richtung des Lichtbündels und der Normalen auf den Kraftlinien des Magnetischen Feldes, und ω der Drehungswinkel der Polarisationsebene ist, $\omega = a. \cos\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)$ sein muß, dafür kann man schreiben $\omega = a. \sin\beta. = a\left(\beta - \frac{\beta^3}{6} + \ldots\right)$. Nimmt man also für β einen kleinen Winkel, so ist $\frac{\beta^3}{6}$ sehr klein und ω wird direkt proportional β. Es ist nun den Herren Cornu und Potier gelungen, durch eine Serie feiner Beobachtungen diese Thatsache nachzuweisen. Die Beobachtungs- und Rechnungsresultate differieren in einer Serie, wo ω bis zu 4°,89 anstieg, nur um 0°,14; in einem andern, wo ω bis 8°,4 wuchs, betrug der mittlere Unterschied 1°,1, ein immerhin sehr gutes Resultat. He.

Der Meteorschwarm vom 27. November 1885. Die mit dem Bielaschen Kometen in Verbindung stehenden Meteore waren in Rio Janeiro ganz besonders glänzend zu sehen, so waren am 27. abends zwischen 7h 50′ und 7h 55′ also in fünf Minuten nicht weniger als 73 Meteoren gezählt! Folgende Tabelle gibt das ausführliche Verzeichnis.

Datum	7—8h	8—9h	9—10h	10—11h	Summe.
26	112	188	160	68	528
27	503	360	206	76	1145
28	50	50	19	—	119
				Gesamtzahl	1792

Wer wünschte sich für solche Stunden nicht nach Rio! He.

Chemie.

Ueber die galvanische Polarisation des Bleies, welches in den sekundären Elementen (Accumulatoren) eine so große Rolle spielt, haben die Herren Streintz und Aulinger interessante Beobachtungen angestellt mit folgendem Resultat: Die mit Superoxyd bedeckte Bleiplatte ist die Trägerin der elektromotorischen Kraft, während die mit Wasserstoff versehene den Verfall der Kraft verursacht. Nicht die Desoxydation der Superoxydplatte, sondern die Oxydation der metallischen Platte bewirkt die Entladung des Paares, so daß der bei der Depolarisation ausgeschiedene Wasserstoff nicht hinreicht, das Superoxyd zu reduzieren, aber der gleichzeitig entwickelte Sauerstoff genügt, um die metallische Platte mit Superoxyd zu bedecken, obwohl diesem Vorgange im Anfang der Depolarisierung noch der auf der metallischen Platte befindliche Wasserstoff hinderlich ist. He.

Der Leitungswiderstand des Bismut. Von Ledue sind Untersuchungen gemacht über das Verhalten des Bismut im magnetischen Felde, es zeigt sich, daß der Leitungswiderstand sich ändert mit der Temperatur und mit der Intensität des magnetischen Feldes. Bezeichnet man letztere mit M, die Temperatur mit t, den Widerstand bei der Temperatur 0° außerhalb des magnetischen Feldes mit ρ_o, so lassen sich die entsprechenden Widerstände ρ_M und ρ_t darstellen durch folgende Formel. $\rho_M = \rho_o\,(1 + a\,M + b\,M^2 - c\,M^3)$; $\rho_t = \rho_o\,(1 - p\,t + q\,t^2)$, wo die Konstanten a, b, c, p, q und ρ_o bei einem Wismutstab von 0,"055 Länge, 0,"032 Breite und 0,"00233 Dicke folgende Werte hatten. $a = 277.\,10^{-8}$; $b = 228.\,10^{-11}$; $c = 105.\,10^{-15}$; $p = 303.\,10^{-5}$; $q = 188.\,10^{-7}$; $\rho_o = 0{,}0183$. Diese Veränderung will Ledue benutzen, um Intensitätsmesser für magnetische Felder zu konstruieren. Den Grund für diese Erscheinung hat man einmal in der Veränderung der Linien gleichen Potentials zu suchen bei Eintritt des Wismuts in das magnetische Feld, zweitens in einer molekularen Verschiebung in dem Wismutstücke selbst. He.

Digitized by Google

Kilauea. Der Kilauea wie verschiedene ähnliche Bildungen auf Hawaii und Maui, welche gewöhnlich für die größten Krater der Erde gehalten werden, sind nach Kapitän Dutton (in 4th Report U. S. Geolog. Survey) überhaupt keine Krater, sondern Einsturzbecken über Herden glühender Lava, sie haben niemals Asche oder Bimstein ausgeworfen, und die Ausbrüche der sehr dünnflüssigen Lava erfolgen tief unten am Bergabhang, mitunter viele Meilen entfernt. Kilauea ist noch in der Vergrößerung begriffen. — **Peles Haar**, die merkwürdigen feinen haarartigen Schlacken, werden nach Dutton durchaus nicht dadurch gebildet, daß der Wind seine Lavapartikelchen zerreißt, denn er sah sie sich in Menge bei ganz stillem Wetter bilden. Er sucht die Ursache dieser eigentümlichen Bildung vielmehr in dem Wassergehalt der aus der Tiefe kommenden flüssigen Lava, welcher beim raschen Erstarren derselben in winzigen Bläschen entweicht. Die Bläschen nehmen eine feine Lavakruste mit, die beim Entweichen wie geschmolzenes Glas zu äußerster Feinheit ausgezogen und durch die Hitze in die Höhe getrieben wird. So bildet sich das Haar fortwährend, ohne daß an der Oberfläche der Lava ein wahrnehmbares Kochen und Sprudeln stattfände; man kann es an der Seeseite des Lavasees in Massen sammeln, es fühlt sich ganz wie Asbest an. Ko.

Das Great Basin. Nach einer Mitteilung von J. C. Russel im 4th Report of the U. S. Geological Survey dauern die Verwerfungen, welchen die Region zwischen Felsengebirge und Sierra Nevada ihre Entstehung verdankt, noch immer fort; die verschiedenen amerikanischen Expeditionen haben sowohl an den großen Verwerfungsspalten am Fuß der Wahsatch Berge und der Sierra Nevada wie an zahlreichen kleineren Zwischenspalten erhebliche Veränderungen im Laufe der letzten Jahre konstatieren können. Das ganze Gebiet war früher eine ungeheure Lavadecke, welche durch Verwerfungen ihre heutige Gestalt erhalten hat. Spuren einer allgemeinen Vergletscherung haben sich nirgends gefunden, obschon sie bei dem geringen Betrag der Niederschläge zweifellos erhalten geblieben sein würden; die großen Seen der Quaternärzeit können also nicht dem Schmelzen der Gletscher zugeschrieben werden. Nur in den East Humboldt Mountains finden sich die Spuren lokaler Gletscher. Ko.

Niveauveränderungen. Nach einer Zusammenstellung von Gardner (Geolog. Magazine 1885) ist an der englischen Südküste ganz Kent zweifellos in der Hebung begriffen, Sussex hebt sich in seiner östlichen Hälfte, sinkt dagegen in der westlichen, und von da ab nach Westen hin wird die Senkung immer stärker. Es dürfte schwer halten, diese unzweifelhafte Schaukelbewegung aus einer Niveauveränderung des Meeres zu erklären. Ko.

Cambrische Gastropoden. Matthew hat in den Schichten der altcambrischen St. Johngruppe im südlichen Neu Braunschweig Fossilien gefunden, welche er zu der Gattung Stenotheca Hicks zählt, welche von ihrem Autor den Pteropoden zugerechnet wird, aber wahrscheinlich zu den Heteropoden oder zu den Gastropoden in die Nähe von Patella zu stellen ist. Da die betreffenden Schichten den Menevian- und Solvasschichten in Wales und der Etage I der schwedischen Forscher gleichzustellen sind, handelt es sich hier um die neben Metoptoma Barrandei ältesten Mollusken überhaupt und sind diese Bauchfüßer erheblich älter als die ältesten bekannten Zweischaler Ko. Mineralogie, Geologie.

Tertiäre Belemniten. Branco hat die angeblichen tertiären Belemniten einer Revision unterzogen und gefunden, daß kein einziger zu Belemnites Lam. gehört. Einzelne sind allerdings Cephalopoden, gehören aber zur Gattung Bayanoteuthis Mun. Chalmas, wie Bel. rugifer von Ronca; andere sind Pteropoden, wie Bel. lanceolatus Bell, am häufigsten hat man aber die Stiele der Pennatulidengattung Graphularia Edw. für Belemniten genommen. Ko.

Ueber die Ursachen der optischen Anomalien in einigen Fällen liefert C. Klein im „N. Jahrb. f. Min. 1885, II, 3" eine Zusammenstellung; namentlich der letzte Punkt dürfte ganz neu sein. Es werden angeführt: 1) Aenderung des Molekulargefüges (Boracit, Tridymit, Leucit); hierbei werden durch Herbeiführung des alten Zustandes auch Form und optisches Verhalten in Einklang gebracht. 2) Einfluß der Zwillingsbildung auf die optische Struktur (bei Korund und Rutil von Lasaulx nachgewiesen). 3) Isomorphe Mischung (das nicht gleichzeitige Festwerden der beiden Komponenten bedingt die Anomalie (Alaun, Granaten). 4) Rein mechanische Beimengungen fremder Körper (an künstlichen Krystallen organischer Substanzen nachgewiesen von Zingel in Göttingen). Hffm.

Orthoklas als Infiltrationsprodukt. Das erste Auftreten von Orthoklas als unzweifelhaftes Infiltrationsprodukt meldet Zepharovich in Prag. Das Mineral findet sich als Drusenmineral im Basalt vom Eulenberg bei Schüttenitz (eine Stunde NNO von Leitmeritz). Der Habitus der Krystalle erinnert lebhaft an die mikroskopisch bekannten Formen (die vorliegenden Krystalle sind nur 0,3 mm groß). (Groths Zeitschrift für Kr. 1885, X, 6.) Hffm.

Eine sehr ausführliche Monographie des Kalksphates von Andreasberg veröffentlicht F. Sansoni in „Groths Zeitschr. f. Kr. X. 6." Die Untersuchung von 2500 Exemplaren führt auf die Unterscheidung von acht Formentypen: 1) oR vorherrschend; 2) vorherrschend ∞ R und ∞ P2; 3) vorherrschend ein stumpfes Rhomboeder, wobei m zwischen 0 und 1/2 liegt; 4) ebenso, aber m zwischen 1/2 und 4; 5) ebenso, aber m zwischen 4 und ∞; 6) alle stumpfen positiven und negativen Skalenoeder mit der oberen Grenze R3/5 und alle Pyramiden zweiter Ordnung, deren obere Grenze 4/3 P2 ist; 7) ebenso aber zwischen den Grenzen R3/5 und R5, resp. 4/3 P2 und ∞ P2; 8) ebenso aber zwischen den Grenzen R5 und ∞ P2 resp. ∞ P2.

Besonders sorgfältig sind die litterarischen Nachweise über ältere Monographien u. ä. zusammengestellt. Die außerordentlich reichhaltige Tabelle am Schluß führt 359 verschiedene Kombinationen auf. Hffm.

Bisonzucht. Der amerikanische Bison, der die Prairien der Vereinigten Staaten einst in Millionen belebte, ist bekanntlich fast ausgerottet. Viehzüchter in Texas und im südwestlichen Kansas machen nun den Versuch, sie in größerem Maßstab zu züchten. Die Franklin Land- und Cattle Company hat in den sog. Staked Plains am Nordarme des Canadian River gegen 4000 Stück erworben und für jede Kuh 75 Dollars, für ein Kalb 50 Dollars bezahlt; sie läßt dieselben auf einen eingezäunten Weidegrund in Nordtexas bringen. Ko. Zoologie.

Pelagische Insekten. Wir kennen zwar eine ganze Anzahl halophiler Insekten, welche das Meer zu ihrer Heimat erwählt haben. Fast sämtlich aber treffen wir sie nahe den Küsten und nur eine ganz kleine Zahl von Arten sämtlich der Gattung Halobates Eschscholtz angehörend, tummeln sich unerschrocken auf hoher See. Unsere Kenntnisse über dieselben waren bisher sehr lückenhaft und kannten wir kaum fünf Arten derselben. Glücklicherweise haben nun die vom Challenger mitgebrachten Arten in Buchanan White einen sehr geschickten Monographen gefunden. Als besonders charakteristisch für diese Gattung beschreibt er den dreieckigen Kopf, die großen Augen, den vom Mesothorax deutlich getrennten, queren Prothorax, dessen Länge von seiner Breite mehrmals übertroffen wird, die verschmolzene Mittel- und Hinterbrust, welche in ihrer Gesamtheit etwa cylindrisch ist, die kurzen aber kräftigen zum Greifen und Festhalten dienenden Vorderbeine, die langen zwei Hinterbeinpaare, dessen erstes mit einem breiten Saume langer Haare bewaffnet ist und die wahrscheinlich als Schwimmbeine funktionieren. Endlich deuten die gewaltige Präponderanz des Thorax über das Abdomen, welches übrigens beim Männchen in einen umfangreichen

Digitized by Google

rhomboidalen Sexual-Anhang ausläuft, sowie der gänzliche Mangel der Flügel — denn die bislang als Rudimente solcher angesehenen schmalen Platten entsprechen den Pleuren — auf das hohe Alter dieser Tiere, von welchen wohl die meisten übrigen Wasserwanzen wie Gerris 2c. abgeleitet werden müssen. Die Zahl der Arten vermehrt der englische Monographie auf 41; verwandt damit ist die Gattung Halobatodes, welcher jedoch der Schwimmsaum fehlt, indessen hat schon Frauenfeld eine Art derselben (Hal. lituratus) auf hoher See gefangen.

Die Halobates-Arten scheinen ausschließlich den wärmeren Meeren zwischen den Wendekreisen anzugehören und wurden hier, aber stets nur bei Windstille, schon von mehreren reitenden Naturforschern beobachtet. Am häufigsten trifft man sie in der Nähe von todten pelagischen Tieren, von welchen sie sich auch zu nähren scheinen. Behende huschen sie bei Annäherung des Bootes über die Wasserfläche dahin, um sich nach allen Seiten zu zerstreuen. Einigen scheint auch die Gabe zuzukommen, sich durch Untertauchen den Verfolgungen ihrer Feinde zu entziehen, anderen soll sie dagegen fehlen. Im Uebrigen bleibt noch Vieles aus der Lebensgeschichte unserer unerschrockenen Bewohner der hohen See zu beobachten übrig. Illr.

Ueber die **neuesten Forschungen über Acariden.** Wohl kein anderes Gebiet der Zoologie ist noch bis vor wenigen Jahren so sehr vernachlässigt worden, wie die Milben oder Acariden. Unsere Kenntnis über diese hoch interessante Gruppe, welche sich oft durch ihre extravaganten Formen auszeichnet, welche der kühnsten Phantasie entsprungen zu sein scheinen, liegt daher noch sehr im Argen. Indessen haben sich seit einem Jahrzehnt eine stets wachsende Zahl tüchtiger Naturforscher dieses Feldes bemächtigt und erhalten wir daher namentlich auch in neuester Zeit eine ganze Anzahl interessanter Arbeiten, welche hier in thunlichster Kürze besprochen werden sollen.

Eine unglaublich große Anzahl neuer Arten, sowie diverse neue Gattungen förderten die zahlreichen Nachforschungen zu Tage, welche Trouessart im Museum zu Angers hauptsächlich an exotischen Vögeln nach Federmilben oder Dermaleichiden anstellte. Nachdem wir bisher einige sechzig Arten kannten, sehen wir jetzt auf einmal ihre Zahl nahezu verdreifacht. Natürlich hat der eifrige Monographe gestützt auf dieses zahlreiche Material auch die Systematik viel vollständiger zu bearbeiten vermocht, als dieses bisher möglich war. Manche unter den beschriebenen Arten sind so auffallend und bizarr gestaltet, daß sie uns fürwahr in Erstaunen setzen müssen. Ich erwähne zunächst der Freyana Halleri als eines auffallenden Beispieles jener Asymmetrie in der Ausrüstung mit auffallenden Borstengebilden, wie sie bei den Dermaleichiden häufig zu Tage tritt. Indessen steht denn doch Freyana (Michaelichus) hetropus bis heute noch isoliert da. Wie nämlich schon Michael aus London vor einiger Zeit gezeigt hat, ist das eine ihrer zweiten Vorderbeine ganz regelmäßig wenigstens 1½mal so lang als das andere. Trouessart erblickt hierin einen Beweis mehr für die Annäherung der Milben an die Krebse, bei welchen ja derartige Ungleichheiten im Baue etwas ganz regelmäßiges sind. Höchst bizarr erscheint Dystaletia pegasus gestaltet, deren vordere Randborsten zu einem Paare flügelartiger Organe entwickelt sind, welche indessen physiologisch von den Borsten anderer Arten durchaus nicht abweichen. Endlich mag noch Bdellorhynchus polymorphus wegen der viererlei verschiedenen Gestalten erwähnt werden, in welchen uns die Männchen entgegen treten. Ganz besonders charakteristisch ist die eine derselben mit ungeheuren Mandibeln, deren Länge beinahe zwei Drittel derjenigen des Körpers erreicht, und deren erstes Fußpaar eine überaus lange taktile Borste trägt. Für die Systematik der Milben ist ferner die Bearbeitung der von der Vega-Expedition gesammelten Acariden durch Kramer und Neumann von Bedeutung. Außer einigen wenigen schon früher beschriebenen exotischen Milben sind eben Acariden aus außereuropäischen Ländern noch so gut wie unbekannt. Von ganz besonderem Interesse ist es, daß viele der neubeschriebenen Formen aus dem Schnee und Eis der Berings-Inseln stammen. Kaum sollte man es für möglich halten, daß diese zarten Geschöpfe sich noch in jenen Breiten vorfinden.

Hervorragendes wurde gleichzeitig in der Naturgeschichte der Milben geleistet. Mégnin vervollständigt unsere Kenntnisse über die eigentümlichen Parasiten aus der Gruppe der Sheerenmilben oder Cheyletiden, welche er schon 1878 in Gemeinschaft mit Robin beschrieben hat. Von diesen Hülfsparasiten, wie er sie nennt, welche im Haar- oder Federkleide ihrer Wirte Jagd auf andere weichhäutige Parasiten machen, mithin nicht auf Kosten des Wohntieres leben, war bisher die Entwickelungsgeschichte völlig unbekannt. Jetzt hat der französische Acarinologe gefunden, daß die trächtigen Weibchen auf der Haut ihrer Wirthe ein kleines weißes Deckelchen spinnen, unter dessen Schutze die Eier ihre Entwickelung durchmachen, und auch die frisch ausgeschlüpften Larven noch eine kurze Zeit lang verweilen. Wir hätten somit in dem auf Vögeln lebenden Cheyletus heteropalpus, denen diesem gelten die Beobachungen des französischen Naturforschers, den ersten bekannten Fall eines mit Spinndrüsen ausgerüsteten parasitischen Arthropoden. Eine verdienstvolle Arbeit von praktischer Bedeutung ist des englischen Acarinologen Michael Untersuchung über eine neue unter der Rinde verschiedener Bäume lebende Milbe, den Tyroglyphus corticalis. Die erste Veranlassung zu dieser Arbeit gab die von verschiedenen Beobachtern aufgestellte Behauptung, daß sich Tyroglyphen-Arten als wirksame Feinde diverser schädlicher Insekten bewiesen hätten. Bekanntlich glaubte Riley ein solches Verhältnis zwischen seinem Tyr. phylloxerä und der Reblaus nachgewiesen zu haben; Dr. Shimer schrieb über eine solche Milbe als Feind der Apfelschildläus u. s. w. Michael hat nun bis zur Evidenz nachgewiesen, daß alle solchen Annahmen irrtümlich sind, daß vielmehr diese Milben durch die Form ihrer Mundteile auf faulende Substanzen für ihre Nahrung angewiesen sind. Seinen übrigen Ausführungen besonders über die Entwicklungsgeschichte dieser Acariden folgen wir hier nicht. Wir wissen längst, durch Robins und Mégnins mustergültige Untersuchungen, daß die Hypopen nichts weiter sind als ein unzerstörbares abventisches Nymphenkleid, welches die Tyroglyphen anziehen, wenn ihnen das Nahrungssubstrat ausgeht und sie sich behufs Auffindung eines neuen Nährbodens durch beliebige Insekten an einen anderen Ort hin schleppen lassen wollen. Ganz unbegreiflich und bedauerlich ist und bleibt die Gleichgültigkeit, welche selbst geschätzte Forscher, wie z. B. Claus in der neuen Auflage seines Handbuches solchen unwiderlegbaren Thatsachen gegenüber behaupten und der starre Eigensinn, mit welchem sie uns immer wieder die gleichen altbergebrachten Irrtümer aufrischen. Illr.

Hygieine. **Tollwut.** In der Sitzung der Société de Biologie vom 9. Januar berichtete Ch. Féré über einen merkwürdigen Fall von Tollwut, den Dr. Jagot in Angers zu beobachten Gelegenheit hatte. Letzterer hat davon folgende Schilderung geliefert.

Ein 60 Jahre alter Arbeiter, Namens F., ein kräftiger und immer gesunder Mann, wurde am 4. Februar 1885 von seinem Hunde gebissen, welcher seil einigen Tagen nicht gefreffen hatte und sehr leicht reizbar geworden war. Die ziemlich leichte Bißwunde befand sich an der linken Hand zwischen Daumen und Zeigefinger und heilte sehr schnell. Der Hund biß dann noch ein junges Mädchen in den Fuß, doch war dieser glücklicherweise mit einem festen Stiefel bekleidet, welcher immerhin entzwei gerissen wurde. Der Hund wurde am folgenden Tage erwürgt.

Am 7. November d. J. fühlt F. plötzlich Atmungsbeschwerden, und da ihm sehr schlecht wird, ohne daß er über sein Unwohlsein Auskunft geben kann, so verläßt er mittags seine Arbeit. Er trinkt am Abend heißen Wein und schläft schlecht. Von da an will er weder, noch kann

Digitized by Google

er trinken, er atmet keuchend und man läßt mich am 8. abends holen.

Ich finde F. unruhig, aufgeregt. Sein Gesicht ist verzerrt, er atmet tief und geräuschvoll. Er speit fast unaufhörlich, bittet mich, ihm nicht wehe zu thun. Die Auskultation ergibt nichts, weder in der Brust, noch im Herzen, der Puls ist klein und häufig, die Aufregung des Kranken hindert mich, seine Körpertemperatur zu messen. Ich fordere ihn auf, etwas Lindenblütentheе zu trinken, was bei ihm einen heftigen Krampfanfall hervorruft. Ich streiche ihm mit einem feuchten Tuch über das Gesicht und die Erstickungsanfälle wiederholen sich. Dasselbe geschieht, als ich ihn bitte, meine Uhr anzuhören und mir zu sagen, was es an der Zeit sei. Ich lasse einen Luftzug im Zimmer herstellen, ohne neue Anfälle hervorzurufen. Er argwöhnt nicht die Natur der Krankheit, die ihn ergriffen hat, und welcher er am anderen Tage den 9. November, 10 Uhr morgens, erliegt.

Feré knüpft an diesen Bericht die Bemerkung, daß der Fall interessant sei: 1) in Hinsicht der Inkubationszeit der Krankheit, welche 262 Tage dauerte; 2) wegen des Verlaufes, welcher viel schneller gewesen sei, als gewöhnlich, da der Kranke schon nach 48 Stunden starb.

Der Hund sei sicher tollwütig gewesen; er habe die eigentümlichen Symptome der Krankheit gezeigt: Gemütsverstimmung, Verlust des Appetits, Angriffe auf bekannte Personen, die ihn nicht reizten. F. sei ohne Zweifel an der durch den Hund auf ihn übertragenen Wut gestorben, denn er wurde in der Zwischenzeit von keinem anderen gebissen. Die beobachteten Symptome (Wasserscheu, Speichelauswurf, Erstickungsanfälle, Scheu vor glänzenden Gegenständen ꝛc.) erlaubten nicht, die Natur der Krankheit in Zweifel zu ziehen. M—s.

Eine eigentümliche Veränderung eiserner Wasserleitungsröhren hat Lory beobachtet; die Wände solcher Röhren bedecken sich bei längerer Benutzung mit eisenhaltigen Konkretionen, die, wenn man sie mit Salzsäure behandelt, 5 bis 15 Projent leicht mit dem Mikroskop erkennbarer vegetabilischer Stoffe, ganz besonders oft viele Diatomeen aufweisen. Oft ist diese Veränderung in den Röhren schon nach viermonatlicher Benutzung bemerkbar, nach den von Thierroz angestellten Versuchen ist dieselbe ganz unabhängig von den elektrischen Erscheinungen, welche infolge der Berührung des Eisens mit den die Röhren vereinigenden Meirings auftreten. B.

St. Lucia-Bai. Das britische Kanonenboot „Flirt", welches Durban am 8. März verlassen hatte, kam zwei Tage später in der St. Lucia-Bai an, um namens der britischen Regierung von der Bai Besitz zu ergreifen. Der Kapitän und die Offiziere landeten und ließen ein Schild errichten mit der Inschrift, „Britisches Territorium", über welches der „Union Jack" (eine Flagge, die bloß von den Gouverneuren der englischen Kolonien geführt werden darf), aufgehißt ward. Niemand wurde gesehen, und das Schiff trat am folgenden Tage die Rückfahrt nach Durban an. H.

Länderverwebungen in Ostafrika. Der Afrika-Reisende Paul Reichard hat beim Auswärtigen Amte seine ersten Ansprüche auf folgende Ländergebiete Ostafrikas angemeldet: a. auf die östlich vom Tanganika-See gelegenen Gebiete: 1) Ugunda, 2) Ugalla qua Madjuraguma, 3) Ugalla qua Merupambula; b. auf die westlich vom Tanganika-See gelegenen Gebiete: 1) Marungu qua Kapaunpa, 2) Marungu qua Msiri; c. am Tanganika-See: Marungu qua Manda. Sämtliche Gebiete umfassen einen Flächenraum, der ungefähr der Hälfte von Deutschland entspricht. Paul Reichard will dieselben teils durch Waffengewalt erobert und unterworfen, sowie seine Hoheitsrechte durch Erhebung von Tribut ausgeübt, teils dieselben durch rechtmäßige Verträge erworben haben. H.

Kolonisation von Russisch-Amurland und Küstengebiet des stillen Oceans. Rußland ist seit Jahren bemüht, seine ziemlich unwirtlichen Regionen an den äußersten südöstlichen Grenzmarken seines Reiches zu kolonisieren. Nach einem aus Petersburg stammenden Berichte der Kölner Zeitung scheinen die kolonisatorischen Bestrebungen der Regierung seit der Einsetzung des neuen General-Gouverneurs Baron Korff ihre Früchte zu zeigen. Dieser berief die Vertreter der Kosakenansiedelungen Anfang Januar d. J. zu sich nach Chabarowka, seinem Amtssitze, um mit ihnen über die Aufbesserung der Lage der Ansiedler zu beraten. Die Kosakenniederlassungen sind längs der ganzen russisch-chinesischen Grenze in Entfernung von vielen Meilen zerstreut und wegen des Mangels an guter Verbindung mit der Hauptstadt, da der Amur und seine Nebenflüsse gewöhnlich fünf Monate zugefroren sind, für ihren Lebensunterhalt zumeist auf Ackerbau, Fischerei und andere Gewerbe angewiesen.

Diesem Uebelstande abzuhelfen, hatte der Generalgouverneur die Erbauung einer Eisenbahn zwischen Dse-Kstri und Sofijsk, Wladiwostok und Busse vorgeschlagen; der Ende Januar ebenfalls nach Chabarowka einberufene Kongreß der übrigen Bevölkerungsklassen des Amurlandes verwarf aber dieses Projekt, befürwortete dagegen einstimmig eine Eisenbahn von Stretensk, wo die Schilka, der Hauptnebenfluß des Amur, schiffbar wird, zum Baikalsee. Das Amurland bringt selbst so wenig Lebensmittel hervor, daß dieselben zum größten Teile überseeisch eingeführt werden müssen; die russischen Häfen des stillen Meeres entsprechen aber ihrer natürlichen Bestimmung, als Ausfuhrpunkte für die Reichtümer des sibirischen Hinterlandes zu dienen, noch sehr wenig; denn was aus Nikolajewsk am Amur ausgeführt wird, beschränkt sich fast nur auf Rauchwerk. Allerdings geht Seefogl nach China und Japan, doch ist dieser eben ein Produkt des Meeres. Jene Eisenbahn würde die Versendung ausländischer Waren über Nikolajewsk bis nach Sibirien hinein erleichtern. Der Versuch eines Bremer Handelshauses, eine Schiffsladung unmittelbar in dieses Land durch das nördliche Eismeer hineinzuschaffen, ist leider mißlungen. H.

Abgrenzung der deutschen und englischen Machtsphäre im westlichen Stillen Ocean. In einer am 6. April d. J. zwischen Deutschland und England getroffenen Vereinbarung über die Abgrenzung der deutschen und englischen Machtsphäre im westlichen Stillen Ocean wird folgendes festgesetzt: „Unter dem Ausdruck westlicher Stiller Ocean ist der Teil des Stillen Oceans zu verstehen, welcher zwischen dem 15. Grad nördlicher Breite und dem 30. Grad südlicher Breite, und zwischen dem 165. Längengrad westlich und dem 130. östlich von Greenwich liegt. Es wird ferner eine Demarkationslinie in diesem Ocean vereinbart, welche, ausgehend von einem Punkte in der Nähe von Mitre-Rock an der Nordostküste von Neu-Guinea unter dem 8. Grad südlicher Breite, die Salomoninseln durchschneidet, so daß die drei größeren nördlichen Inseln, Bougainville, Choiseul und Isabel, bei Deutschland verbleiben, und die Linie dann nordöstlich nach den Marschallinseln verläuft.

Alle im Osten, Südosten oder Süden dieser Teilungslinie gelegenen Inseln verbleiben dem englischen Schutze und Einflusse oder begeben sich unter denselben, falls sie bis jetzt unter dem Deutschlande gestanden haben; keiner der beiden Staaten darf in Zukunft in dem dem anderen zugehörigen Gebiete Gebietserwerbungen machen oder der Ausbehnung seines schutzherrlichen Einflusses entgegentreten. Ausgenommen von dieser Erklärung sind die Samoa- und Tongagruppe, sowie die Nineinsel (Savageinsel), mit welchen Deutschland, Großbritannien und die Vereinigten Staaten Verträge abgeschlossen haben; sie bleiben wie bisher neutrales Gebiet.

In einer zweiten Erklärung, vereinbart am 10. April d. J. zwischen Deutschland und England, welche die gegenseitige Handels- und Verkehrsfreiheit in den deutschen und englischen Schutzgebieten und Besitzungen im westlichen

Geographie. Kolonisation. Ethnographie.

Digitized by Google

Stillen Ocean betrifft, wird den Staatsangehörigen der beiderseitigen Reiche das Recht eingeräumt, alle Besitzungen oder Schutzgebiete des anderen Staates zu besuchen, sich daselbst niederzulassen, alle Art von Eigentum zu erwerben und zu besitzen und alle Art von Handel zu treiben u. s. w., unter denselben Bedingungen, wie die Angehörigen desjenigen Staates, welcher dort die Souveränetäts- oder Protektoratsrechte ausübt. Ebenso sollen die Schiffe beider Staaten gegenseitig die gleiche Behandlung sowohl, wie die Behandlung als meistbegünstigte Nation genießen. Entscheidungen über streitige Landansprüche sollen durch hierfür von beiden Regierungen zu ernennende gemischte Kommissionen erfolgen. Die Einrichtung von Strafkolonien soll in den genannten Gebieten nicht stattfinden; auch sollen jene Kolonien, welche bereits vollständig eingerichtete Regierungen mit legislativen Körperschaften haben, in diese Erklärung nicht einbezogen sein. H.

Congoexpedition des Professor Lenz. Nach unsäglichen Mühen ist es Professor Lenz und seinem Begleiter Baumann endlich gelungen, die nötige Anzahl Träger zu beschaffen, um ihre Waren auf dem linken Congoufer nach dem Pool zu bringen; die Expedition ist nun, nach einer Mitteilung aus den „Verhandl. d. G. G. z. Berlin", in Leopoldsville eingetroffen. Hier erhielt Lenz von dem Gouverneur des Congostaates, Oberst de Winton die formelle Zusicherung, daß er bei der nächsten Fahrt des „Stanley" nach den Nandegfällen mitgenommen werden wird, um am Aruwimi seine eigentliche Forschungsreise beginnen zu können. H.

Vermischte Mitteilungen.

Ueber Verfälschungen von Preßkuchen. Harz hat kürzlich Verfälschungen vom Lein- und Sesamkuchen beobachtet. In ersteren wurden 25 bis 30% Kleienmehl des Weizens nachgewiesen. Da das Leinkuchenmehl per 100 k 17 Mark 60 Pf. kostet, Weizenkleie dagegen nur einen Wert von 7 Mark hat, so erscheint diese Fälschung sehr rentabel. In Sesamkuchen fanden sich Rapssamen (4 bis 5%) und zur Korrigierung der Farbe 30 oder 50% Mohnsamen vor. Diese Mischungen werden vom Fabrikanten in doppelter Absicht vorgenommen:

1. Das gemeinsam ausgepreßte Fett wird nicht als Sesam-, sondern als Mohnöl abgesetzt. Dieselben haben gegenwärtig etwa folgende Preise:

100 k Mohnöl	kosten	114—120 M.
100 „ frisches Sesamöl . . .	„	76— 84 „
100 „ raffiniertes Raps- oder Rüböl	„	55— 56 „

2. Die als Rückstand erzielten Preßkuchen setzt der Fabrikant in umgekehrter Weise wie bei 1. nicht als Mohn-, sondern als Sesamkuchen ab, welche einen höheren Preis besitzen, denn es kosten:

100 k Mohnkuchen . .	8 — 8,5	M.
100 „ Sesamkuchen . .	11,5—12	„
100 „ Rapskuchen . .	10,5—11	„

Man ersieht hieraus, welch große Gewinne zu unreeller Weise verdient werden und wie sehr wünschenswert eine genauere Kontrolle der Oelpreßkuchen erscheint. Ha.

Das westindische Kaju-Gummi dürfte ein wichtiges Ersatzmittel des immer teurer werdenden Gummi arabicum werden. Die Kajubäume bewohnen die Inseln Aruba und St. Martin, wo sie in feuchtem, sandigem Boden gut gedeihen. Auf St. Martin findet man das Gummi in solchen Massen, daß es als Zusatz zum Tünchkalke dient. Aber auch auf den übrigen westindischen Inseln wächst der Kaju- oder Acajoubaum (Anacardium occidentale) wild; aus den Früchten gewinnt man ein scharfes Harz, die Samen schmecken mandelartig und sind genießbar (Acajounüsse, Elefantenläuse). Ha.

Aelteste Dampfmaschine in Deutschland. Wie Ingenieur Hammer auf der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure mitteilte, wurde die erste in Deutschland mit einheimischem Material und von deutschen Arbeitern gebaute Dampfmaschine am 25. August 1785 von der Bergbaugesellschaft zu Mansfeld in Sachsen in Betrieb gesetzt. Im Jahre 1782 trat unter dem damaligen Berghauptmann zu Clausthal eine Kommission zusammen, welche darüber beriet, wie man dem durch Wasser in Bedrängnis gekommenen Bergbau zu Hilfe kommen könne. Man beschloß, eine Feuermaschine anzulegen, zu welchem Zweck vom Ministerium in Berlin ein Bergbeamter zu Studien nach England geschickt wurde. Das Unternehmen war aus der Anregung Friedrichs des Großen hervorgegangen. Die Ausführung erforderte einige Jahre, denn es verursachte natürlich beträchtliche Schwierigkeiten, eine solche Maschine zum erstenmal ganz aus deutschem Materiale zusammenzustellen und in Thätigkeit zu setzen. P.

Verbessertes Klebgummi. Gewöhnliches Gummi reicht bekanntlich nicht aus, um Pappe auf Pappe, Holz auf Holz, zu nicht einmal um schwach geleimtes Papier zu kleben, geschweige denn Glas, Porzellan, Thon ꝛc. zu kitten. Setzt man aber 2 g krystallisierte schwefelsaure Thonerde in 20 g Wasser gelöst zu 250 g konzentrierter Gummilösung (2 g in 5 g Wasser), so erhält man ein ausgezeichnetes, für alle oben angeführten Fälle verwendbares Klebemittel. Ha.

Die Selbstmorde in Frankreich. In seinem kürzlich erschienenen Précis de médecine légale gibt Vibert eine äußerst interessante Statistik der Selbstmorde in Frankreich. Seit 50 Jahren ist die Zahl derselben in steter und fast regelmäßiger Zunahme begriffen, von 1500 in der fünfjährigen Periode 1826—1830 ist sie auf 6000 in der Periode 1876—1880 gestiegen. Mehr als drei Viertel aller Selbstmorde (von 1836—1876: 162 636) entfallen auf das männliche Geschlecht. Die Häufigkeit der Selbstmorde wechselt übrigens nach den Jahreszeiten, und zwar in allen Ländern; es zeigen die Sommermonate (Juni und Juli) die größere, die Wintermonate die geringere Zahl, und zwar ist die Häufigkeit im Sommer fast um die Hälfte größer, als im Winter.

Die relative Häufigkeit der verschiedenen gewählten Todesarten geht aus folgender Tabelle hervor, die zugleich zeigt, wie einzelne derselben hauptsächlich von Männern, andere besonders von Frauen angewandt werden; es wählten unter 1000 Selbstmördern als Mittel zum Selbstmord:

	Männer	Frauen
Erhängen	473	320
Ertränken	244	426
Tod durch Feuerwaffen	134	7
Ersticken durch Kohlendampf	58	122
Durchschneiden der Pulsadern, Kehle u. s. w.	42	27
Hinabstürzen von Türmen u. s. w.	27	52
Gift	16	40
Andere Todesursachen	10	5

B.

Die Geburtenzahl der Bevölkerung Frankreichs ist bekanntlich in steter Abnahme begriffen, welche uns folgende, der Revue de Géographie, Januar 1886, entnommene Zusammenstellung aufs deutlichste vorführt; es betrug die Zahl der Geburten auf je 10 000 Einwohner

in den Jahren	1770—1780	durchschnittlich	380
„ „ „	1801—1810	„	325
„ „ „	1811—1820	„	316
„ „ „	1821—1830	„	309
„ „ „	1831—1840	„	289
„ „ „	1841—1850	„	274
„ „ „	1851—1860	„	267
„ „ „	1861—1870	„	264
„ „ „	1871—1880	„	241

B.

Digitized by Google

Die Mikrochemie.

Von

Dr. Walter Hoffmann in Wurzen.

Die Mikrochemie ist ein junger Zweig am Baume der Wissenschaft; lange übersehen, oder wenigstens nur von einigen beachtet, treibt er seit nicht gar langer Zeit Knospe an Knospe und hat in den letzten Monaten auch einige Früchte zur Reife gebracht. Wir dürfen daher wohl annehmen, daß auch unseren Lesern einiges Nähere darüber von Interesse sein wird.

Die Aufgabe der Mikrochemie ist es, bei Vorhandensein von außerordentlich geringen Substanzmengen Reaktionen hervorzurufen, welche mit Hilfe des Mikroskopes beobachtet, einen sicheren Schluß auf die zusammensetzenden Elemente zulassen. Die erste Idee zu derartigen Versuchen tauchte bald nach der Einführung des Mikroskopes in die Mineralogie auf. Sobald man gelernt hatte, durch Dünnschleifen der einfachen wie gemengten Gesteine die einzelnen Gemengteile, die sich bis dahin dem unbewaffneten Auge vielfach verborgen hatten, durch das Mikroskop leibhaftig zur Anschauung zu bringen, mußte der Wunsch nahe liegen, die Identität der gefundenen Mineralien mit den makroskopisch bekannten auch chemisch nachzuweisen. Bei einigen Mineralen ließ sich die Sache ja ziemlich leicht ins Werk setzen: fand man in einem etwas zersetzten Gestein eine Calcitmandel, so genügte ein Tropfen Salzsäure, den man auf den Dünnschliff brachte, um durch die entstehenden Bläschen von Kohlensäure, die im Mikroskop leicht zu beobachten waren, das Mineral als Karbonat auszuweisen; oder fand man in einem Basalt schwarze, völlig impellucide Körnchen, so wies das Verschwinden derselben beim Auskochen des Schliffes (oder auch des Pulvers) mit Salzsäure deutlich auf Magneteisen hin. Auf solche und ähnliche Weise konnte man also wohl das eine oder andere Mineral mit ziemlicher Sicherheit nachweisen, jedoch waren diese Resultate von der Untrüglichkeit einer chemischen Analyse sehr weit entfernt. Man versuchte nun, andere Mittel zu Hilfe zu nehmen: so versuchte Baumhauer*) die Aetzfiguren zu verwerten. Auch ihre Erzeugung führte zu keinen allgemein anwendbaren Resultaten, da die Figuren je nach der Lage der Schnittflächen verschieden ausfallen müssen. Es folgten nun eine Reihe von Versuchen, welche den Zweck hatten, einzelne Gemengteile der Gesteine von anderen ähnlichen zu unterscheiden. So lehrte Knopp durch Schwefeldampf Hauyn mit Sicherheit nachzuweisen, indem man in einen Platintiegel etwas Schwefel einträgt und dann auch den vom Glase losgelösten Schliff hinzubringt. Wird nun das Ganze bis zur Verdampfung des Schwefels erhitzt, so zeigen sich nach dem Erkalten alle Hauyne intensiv blau gefärbt; dann zeigte Streng einen Weg, wie man Apatit von Nephelin, mit dem er ja wegen der Farblosigkeit und des hexagonalen Umrisses vielfache Aehnlichkeit hat, auf chemischem Wege unter dem Mikroskop nachweisen könne. Er bringt nämlich auf den Schliff, der natürlich frei ohne Deckglas und Balsam daliegen muß, einen Tropfen von molybdänsaurem Ammon, das in verdünnter Salpetersäure gelöst ist; es bilden sich dann, da die Salpetersäure den Apatit löst, bald die bekannten gelben oktaedrischen Krystalle von Phosphor-Molybdänsäure, die unter dem Mikroskop leicht erkannt werden.

Nach manchen ähnlichen Versuchen, die Methode weiter auszubilden, gelang es im Jahre 1877 Boricky**) Resultate zu erhalten, welche die Erkennung einer größeren Zahl einzelner Elemente nach einem einheitlichen Verfahren möglich machten. Eine Reihe von

*) Neues Jahrb. f. Min. 1875 u. 1876.

**) Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse.

Digitized by Google

Versuchen brachte ihn auf den Gedanken, nicht die Veränderungen an den Mineralien selbst, sondern deren Zersetzungs- und Neubildungsprodukte zu verwerten. Als die hierzu geeignetsten Verbindungen erkannte er die Salze der Kieselfluorwasserstoffsäure; mit ihrer Hilfe waren leicht zu entdecken: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und mit Hilfe von weiteren einfachen Probeversuchen: Eisen, Mangan, Strontium, unter besonderen Umständen auch Lithium und Baryum. — Die Methode seiner Untersuchung ist diese: Ein Objektglas erhält einen Ueberzug von gekochtem, blasenfreiem Kanadabalsam; auf diese Schicht wird das Probeobjekt (ein Körnchen von Stecknadelkopfgröße oder ein Dünnschliffsfragment von 4—6 qmm) durch Erwärmen des Balsams festgeklebt und nun mit einem Tropfen chemisch reiner Kieselfluorwasserstoffsäure*) benetzt. So vorbereitet legt man das Gläschen an einen staubfreien Ort beiseite und läßt den Tropfen eintrocknen. Nachdem dies erfolgt ist, zeigt das mikroskopische Bild die Formen der Kieselfluoride, deren Metalle in der Probe enthalten waren. — Eine bedeutende Verbesserung der Methode brachte Streng**) im Jahre 1883. Er ätzt nach Anbringung eines Wachsüberzuges mit Hilfe von Flußsäure in ein Deckgläschen eine Oeffnung von ½—1 mm Durchmesser. Dieses durchlöcherte Deckgläschen wird mit Kanadabalsam auf den auf einem Objektträger befindlichen Schliff aufgeklebt und zwar so, daß die Oeffnung genau über das zu untersuchende Mineral kommt, was mit Hilfe des Mikroskopes ohne Schwierigkeit auszuführen ist. Danach wird die Oeffnung des Deckgläschens gut mit Alkohol ausgewaschen, so daß das Mineral frei liegt. Bringt man jetzt einen Tropfen des Lösungsmittels (Salzsäure 2c.) auf die Oeffnung, so wird bald soviel von dem Mineral gelöst sein, daß man nach Zusatz der betreffenden Reagentien am Neubildungsprodukte die betreffende Substanz erkennen kann. Um nicht durch den unterliegenden Dünnschliff in der weiteren Behandlung und Beobachtung gestört zu werden, schmilzt man das Deckgläschen ab und bringt es auf einen neuen Objektträger, auf dem man nun die nötigen Reagentien zusetzt. (Damit die letzteren nicht unter das Deckgläschen gelangen, empfiehlt Streng, zuvor einen Tropfen Wasser unter dasselbe zu thun.) Ist das Lösungsmittel Flußsäure oder Kieselfluorwasserstoffsäure, so kann das durchbohrte Deckgläschen natürlich nicht angewendet werden; man muß in diesem Falle ein durchbohrtes dünnes Platinblech nehmen, mit dem aber im übrigen ebenso verfahren wird*).

Was die Anwendung dieser Methoden in einzelnen Fällen angeht, so wollen wir dieselbe hier an einigen Beispielen erläutern. Vor allem schön und nie versagend ist der Nachweis des Natriums als Kieselfluornatrium. Behandelt man ein kleines Bröckchen irgend einer natriumhaltigen Substanz auf die oben angedeutete Weise, so scheidet sich dasselbe stets in schönen, scharf konturierten Krystallen des hexagonalen Systems ab, welche in der Regel die Kombination der Säule mit einer ziemlich stumpfen Doppelpyramide zeigen (Fig. 1). Nicht minder charakteristisch erscheint

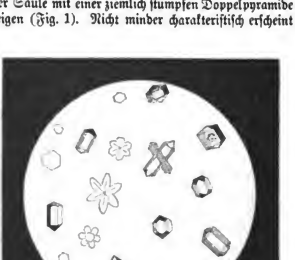


Fig. 1. Kieselfluornatrium.

das entsprechende Kaliumsalz; seine Krystalle sind meist Würfel des regulären Systems und als solche außer an ihren Formen leicht durch ihre Isotropie zu erkennen**). Dieses letztere Merkmal verhindert eine Verwechslung z. B. mit dem entsprechenden Eisensalz, das in manchen Krystallen (sehr würfelähnlichen Rhomboedern) mit ihm verwechselt werden könnte, aber leicht durch sein Verhalten im polarisierten Licht davon

*) Die nach gewöhnlicher Weise hergestellte Kieselfluorwasserstoffsäure ist unbrauchbar, da sie stets Mengen von Kalium-, Natrium- und Calciumsalz enthält. Man leitet am besten das in bekannter Weise in der Bleiretorte hergestellte Gas von Fluorsilicium durch eine innen und außen mit Wachs überzogene Glasröhre unter Quecksilber in destilliertes Wasser, das sich wieder in einem innen mit Wachs überzogenen Gascylinder befindet. Nach dem Dekantieren läßt sich diese völlig reine Kieselfluorwasserstoffsäure ohne weiteres verwenden. Das Aufbewahren geschieht wie gewöhnlich in Kautschukflaschen.

**) Ueber eine neue Methode zur Isolierung der Mineralien eines Dünnschliffes behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung.

*) Wir haben schon im Januarheft auf diese Methode kurz hingewiesen.

**) Denjenigen, die das Verfahren durch den Versuch kennen lernen wollen, aber nicht im Besitze einer Polarisationsvorrichtung zum Mikroskop sind, empfehle ich folgendes leicht herzustellende Hilfsmittel, das für sehr viele Fälle genügt: In ein oben und unten offenes Kästchen aus Kartonpapier werden 10—12 Deckgläschen schräg eingestellt und das Ganze mit einer einfachen Drahtklemme unter der Oeffnung des Objekttisches befestigt; ein ähnliches Kästchen wird an der Unterseite des Okulars etwa mit Hilfe eines Stückchens Kork festgeklemmt. Die Vorrichtung absorbiert zwar viel Licht, ist aber bis zu 400maliger Vergrößerung noch sehr gut zu brauchen.

Digitized by Google

zu unterscheiden ist. Auch das Kieselfluorcalcium, so veränderlich es auch in seinen Formen ist, ist doch meist mit Sicherheit zu erkennen, denn sowohl seine baumartigen Wachstumsformen, als auch die spindel- und wetzsteinähnlichen Körper finden sich in jedem kalkhaltigen Präparat (Fig. 2). Die drei eben angeführten Reaktionen gaben z. B. schon oft ein vollkommenes Mittel an die Hand, die einzelnen Feldspate voneinander zu unterscheiden: bei den Kalifeldspaten werden sich nämlich nur die Würfel des Kieselfluorkaliums zeigen, bei den Kalknatronfeldspaten dagegen zugleich mit den dihexadergekrönten Säulen des Kieselfluornatriums auch die Gestalten des Calciumsalzes und aus der relativen Menge des einen und des anderen Salzes wird leicht ein Rückschluß zu

Fig. 2. Kieselfluorcalcium, spindelförmig und baumartig.

Fig. 3. Gipskrystalle.

machen sein auf die Stelle, die das betreffende Vorkommnis in der Reihe der Feldspate einnimmt. — Boricky nahm auch noch die Untersuchung mit Fluorwasserstoffgas, das er in einem fest verschlossenen Platintiegelchen auf die kleinen Proben einwirken ließ, zu Hülfe, und verwendete endlich auch noch das Chlorgas. Er entwickelte dasselbe in einem Glasgefäß, in welchem die Probestückchen auf Objektgläsern lagen, und das sich durch eine aufgelegte Glasplatte fest verschließen ließ. Eine wichtige durch diesen Versuch erhaltene Angabe ist die, ob die Kieselsäure aus dem Mineral eines Dünnschliffs pulverförmig oder gelatinös abgeschieden wird. Bringt man nämlich auf einen so mit Chlorgas behandelten Dünnschliff einen Tropfen Fuchsinlösung und wäscht dann das Präparat mit Wasser vorsichtig aus, so färbt das Fuchsin die mit gelatinöser Kieselsäure überzogenen Mineralien rot, indem es in die Kieselsäuregallerte eindringt, während es von den anderen durch das Wasser weggespült wird. Durch Verbindung dieser einfachen Untersuchungsmethoden gelangt Boricky zu einem vollständigen „analytischen Gang zur Bestimmung der in den krystallinischen, gemengten Felsarten vorkommenden Minerale", der wenn auch nicht alle, so doch etwa fünfzig der wichtigsten zu bestimmen gestattet.

Es läßt sich freilich nicht verschweigen, daß dieser Methode noch mancherlei Mängel anhaften, die namentlich aus der völlig übereinstimmenden Form einiger der wichtigsten der Salze (z. B. Magnesium-, Eisen-, Mangan- und Calcium-Strontium) hervorgehen; zwar kann durch neue Reaktionen (für die ersteren Anwendung von Chlorgas oder Schwefelammonium, für die letzteren Schwefelsäure) auch hier eine Entscheidung getroffen werden, doch wird dadurch die Methode etwas umständlich.

Von einem anderen Punkte aus versuchte einige Jahre später (1881) Behrens zu demselben Ziele zu gelangen. Er schließt in einem kleinen (1 cm Durchmesser) Platintiegelchen etwa 0,1 mg der fein gepulverten, aus dem Dünnschliff herauspräparierten Substanz mit Flußsäure auf, nimmt den Abdampfungsrückstand mit verdünnter Schwefelsäure auf, verdampft diese auch zum größten Teil, löst den noch feuchten Rückstand in Wasser und bringt ein Tröpfchen der Lösung auf den Objektträger. Hier werden sich zunächst, wenn die Probe kalkhaltig war, beim Verdunsten Gipskrystalle (Fig. 3) abscheiden; mit Platinchlorid werden sich die gelben Krystalle des Kaliumplatinchlorids (Fig. 4) absetzen, wenn die Probe Kalium enthielt und Magnesium wird sich auf Zusatz von Ammoniak und Phosphorsalz in charakteristischen Krystallen und Wachstumsformen der phosphorsauren Ammonmagnesia ausscheiden. Auch die Thonerde läßt sich durch Zubringen eines Körnchens von Cäsiumchlorid als Cäsiumalaun nachweisen, der in schönen Oktaedern auskrystallisiert. Eine ganz eigentümliche Methode wendet Behrens zum Nachweis von Bor, Fluor und Silicium an. Er führt nämlich das Silicium in dem kleinen Platintiegelchen in Kieselfluorwasserstoffsäure über, fängt diese in einem Tröpfchen verdünnter Schwefelsäure auf, das an dem konvexen Deckel des Tiegelchens hängt; dieser feiner-

Digitized by Google

seits wird durch einen außen auf der konkaven Seite aufgebrachten Tropfen Wasser gekühlt. Der kieselfluorwasserstoffhaltige Tropfen wird auf einen wie oben angegeben gefirnißten Objektträger gebracht und dort durch Zufügung einer Spur eines Natronsalzes als Kieselfluornatrium nachgewiesen. Auf einer ähnlichen Mikrodestillation beruht auch der Nachweis von Bor und Fluor. — Ebenso originell ist der mikroskopische Nachweis des Wassergehaltes. Hierbei wird das Mineralbröckchen in ein ganz enges (0,5 mm) an einem Ende zugeschmolzenes Glasröhrchen gebracht, das Röhrchen kapillarisch ausgezogen und auch andererseits zugeschmolzen. Nach dem Erwärmen des Endes mit dem Mineral zeigt das Mikroskop leicht im kapillaren Teil den Wasserbeschlag.

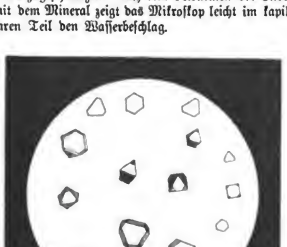


Fig. 4. Kaliumplatinchlorid.

In der Folge brachten Streng, Baumhauer und andere immer neue mikrochemische Reaktionen in Vorschlag und nach und nach ist man so weit gelangt, fast alle Elemente unter dem Mikroskop nachweisen und durch mikroskopische Kristallbildung auch in den allergeringsten Mengen erkennen zu können. Alle diese von allen Seiten gemachten Erfahrungen hat endlich Baumhauer mit seinen eigenen zahlreichen und wertvollen Untersuchungen zusammengestellt in den „mikroskopischen Reaktionen"*), in denen wir nun für alle häufigeren Elemente und zahlreiche seltenere**) eine Anzahl von mikroskopischen Reaktionen angeführt und durch zahlreiche sorgfältige Abbildungen erläutert finden. Es mag uns gestattet sein, einige von den wichtigsten hier anzuführen. Da ist z. B. noch ein außerordentlich empfindlicher Nachweis für Natrium, den Streng zuerst angegeben hat, nämlich in der Form von essigsaurem Uranylnatrium, welches sofort entsteht, wenn man zu einer natriumhaltigen Lösung einen Tropfen einer essigsauren Uranlösung bringt, wobei sich schöne Tetraeder des bezeichneten Salzes absetzen, die häufig zu Durchkreuzungszwillingen ver-

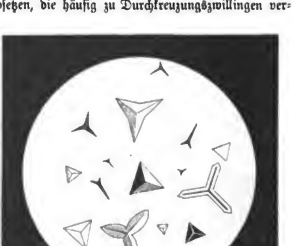


Fig. 5. Essigsaures Uranyinatrium.

wachsen und nicht leicht mit anderen Kristallen verwechselt werden können (Fig. 5). (Die umgekehrte Reaktion kann natürlich auch für Uran verwendet werden.) Ihr zur Seite zu stellen betreffs der Feinheit ist der Nachweis des Calciums als Gips; kann man doch damit leicht den geringen Kalkgehalt eines

Fig. 6. Mannitprobe.

Menschenhaares nachweisen. Wenn man nämlich die auf Calcium zu untersuchende Substanz etwa auf dem Deckel eines Platintiegels mit einem Tropfen chemisch reiner Schwefelsäure bedeckt, dann erhitzt und bis zur Trockne abraucht, danach den (kaum sichtbaren) Rückstand mit einem Tropfen Wasser aufnimmt und

*) Mikroskopische Reaktionen, Braunschweig, Vieweg u. Sohn 1885.

**) Es fehlen nur Brom, Didym, Lanthan, Iridium, Osmium, Jodium, Rhodium, Rubidium, Ruthenium, dagegen sind beim Kohlenstoff außer der Kohlensäure noch eine Anzahl organischer Säuren und vom Stickstoff seine beiden häufigsten Verbindungen Salpetersäure und Ammoniak durch Mikroreaktion nachgewiesen.

Digitized by Google

so auf ein Objektglas bringt, so erhält man beim Eintrocknen des Tropfens zunächst am Rande Krystalle oder Krystallgruppen des Gipses, die schon wegen ihrer Aehnlichkeit mit den makroskopisch bekannten Gebilden leicht erkannt werden können. Den Nachweis der Thonerde als Cäsiumalaun besprachen wir schon oben; übrigens kann man das Aluminium auch als Kalialaun nachweisen, wenn man statt des Cäsiumchlorides Kaliumbisulfat zusetzt (Fig. 6).

In wie verschiedener Weise gegebenen Falles einzelne Elemente nachzuweisen sind, kann uns beispielsweise das Kalium zeigen, welches außer als Kieselfluorid und Kaliumplatinchlorid, die schon oben angeführt wurden, noch als saures weinsaures Salz, als Perchlorat und als pikrinsaures Salz bestimmt werden kann, während es noch als Nebenprodukt bei anderen Reaktionen als Sulfat, Nitrat, Karbonat und als Fluorkalium beobachtet wird und deshalb in seinen mikroskopischen Gestalten bekannt sein muß. — Kohlenstoff wird am besten als Kohlensäure nachgewiesen; man erhitzt eine ganz kleine Menge der zu untersuchenden Substanz in einem Glaskölbchen mit etwas Kalisalpeter, laugt mit Wasser aus und bringt auf einem Objektglas zu dem Probetropfen eine geringe Menge von Kalknitratlösung. Die bald auftretenden Rhomboeder von kohlensaurem Kalk sind leicht zu erkennen. — Salpetersäure läßt sich nachweisen, indem man nach dem oben bei Behrens' Methode beschriebenen Verfahren die zu untersuchende Substanz trocken mit verdünnter Schwefelsäure in dem Platintiegelchen erwärmt, die verdunstende Salpetersäure in einem Tropfen Wasser am Deckel auffängt und den Tropfen auf einem Objektglas mit etwas Barythydrat zusammenbringt. Die beim Verdunsten unter dem Exsiccator erhaltenen Hexaeder von Barytnitrat verraten die Salpetersäure.

Wie die wenigen angeführten Beispiele schon zeigen, haben wir in der Mikrochemie ein außerordentlich wertvolles Mittel, die optischen Befunde der Petrographie durch chemische Reaktionen zu bestätigen und damit denselben eine gesicherte Grundlage zu geben. Daß sie aber auch geeignet ist, ab und zu noch weiteren Zwecken zu dienen, das zeigen die mikrochemischen Nachweise der oben angeführten organischen Säuren.

Die Phylloxera vastatrix Pl.

Von

Dr. J. Moritz in Geisenheim a. Rhein.

Unter den zahlreichen, der Insektenwelt angehörenden Schädigern menschlicher Kulturen dürfte es wohl wenige geben, welche in so kurzer Zeit zu einer so traurigen Berühmtheit gelangt sind, wie die mit den Blatt- und Schildläusen nahe verwandte Phylloxera vast. Pl. Die Ursache hierfür möchte einesteils in der ungemein großen Ausdehnung der durch letzteres Insekt bewirkten Verwüstungen, anderenteils aber auch darin zu suchen sein, daß es gerade die edelste aller Kulturpflanzen, die Rebe, ist, welche den Angriffen dieses Schädlings unterliegt. Wie gewaltig die verwüstende Kraft dieses winzig kleinen Rebenfeindes ist, mögen die folgenden Zahlen veranschaulichen.

Frankreich ist bekanntlich dasjenige Land, in welchem zuerst die Phylloxera vast. in Aufsehen erregender, zerstörender Weise sich zeigte und zwar lassen sich zwei Hauptausgangspunkte des Uebels erkennen, von welchen der eine im südöstlichen, der andere im südwestlichen Frankreich gelegen ist. Was zunächst das südöstliche Frankreich betrifft, so geben Bazille, Planchon und Sahut an, daß die ersten Verwüstungen in den Departements Bouches du Rhône und Vaucluse beobachtet worden seien. Duclaux dagegen führt in dieser Beziehung das Plateau von Pujaut in der Gegend von Roquemaure an.

Im südwestlichen Frankreich war es die Kommune von Floirac, in der Umgebung von Bordeaux, wo man zuerst Reben unter den für die Anwesenheit der Phylloxera charakteristischen Krankheitserscheinungen zu Grunde gehen sah.

Die ersten Anzeichen von einem Auftreten der Phylloxera vast. machten sich sowohl im südöstlichen, wie im südwestlichen Frankreich um die Mitte der sechziger Jahre bemerkbar. Am Ende des Jahres 1873 waren in dem Departement der Gironde bereits 97 Gemeinden von dem Uebel betroffen und im Departement Vaucluse waren im Jahre 1874 von den 30 000 ha Weinberg, welche dieses Departement besessen hatte, 25 000 ha vollkommen verwüstet.

Am Ende des Jahres 1884 war laut den Berichten der „Commission supérieure du phylloxera" das Insekt in Frankreich verbreitet auf einen Flächenraum von 1 665 130 ha. Davon sind völlig zu Grunde gerichtet 1 000 619 ha und 664 511 ha sind mehr oder weniger krank. Zieht man in Betracht, daß das ganze Deutsche Reich in Summa ca. 150 000 ha Weinland besitzt, so wird die erschreckende Bedeutung der obigen Zahlen erst recht deutlich. — Vor dem Eindringen der Phylloxera vast. besaß Frankreich eine Weinbaufläche von 2 485 829 ha; jetzt beträgt diese Fläche noch 2 056 713 ha*). Die Differenz beträgt

*) Dies war zur Zeit, als obiger Aufsatz geschrieben wurde, der Fall. Nach den neuesten Berichten beträgt diese Fläche nur noch 1 990 586 ha.

Digitized by Google

demnach 429 116 ha. Da nun im ganzen seit dem Auftreten der Phylloxera 1 000 619 ha zu Grunde gegangen sind, so müssen Neuanpflanzungen im Betrage von 571 503 ha stattgefunden haben. Trotzdem ist die Fläche, um welche das französische Weinbaugebiet in etwa 20 Jahren durch die Phylloxera thatsächlich vermindert worden ist, doch noch immer beinahe dreimal so groß, als das gesamte deutsche Weinbergsareal.

Bekanntlich ist die Phylloxera vast. nicht auf Frankreich beschränkt geblieben, sondern hat ihren verderblichen Zug in fast alle weinbautreibenden Länder Europas angetreten. Auch der deutsche Weinbau ist durch diesen bis jetzt gefährlichsten Feind der Rebe bedroht und erscheint es daher wohl gerechtfertigt, wenn wir auch an dieser Stelle einen kurzen Abriß der Naturgeschichte der Phylloxera vast. bringen.

Die Wurzellaus des Weinstockes, Phylloxera vastatrix Pl., im gewöhnlichen Leben schlechtweg Reblaus genannt, ist kein in Europa einheimisches Insekt, sondern ursprünglich in Amerika, und zwar in dem östlich vom Felsengebirge gelegenen Teile, zu Hause und von dort mit amerikanischen Reben wahrscheinlich am Ende der fünfziger oder am Anfang der sechziger Jahre nach dem europäischen Festland eingeführt worden. Erst im Jahre 1868 wurde der gefährliche Eindringling von Planchon zuerst als die Ursache der in Frankreich um sich greifenden Rebenkrankheit erkannt und mit dem Namen Phylloxera vastatrix belegt. Es vergingen natürlich einige Jahre, bis es gelang, die Entwickelungsgeschichte des fraglichen Insektes so weit zu erforschen, wie im folgenden dargelegt werden soll. Diesen Forschungen sehr zu statten kam das Studium der Entwickelungsgeschichte der oberirdisch lebenden und daher viel leichter zu beobachtenden Phylloxera Quercus*).

*) Die verschiedenen Phylloxera-Species sind nach Signoret (1874) folgende:

1. Phylox. vitifoliae (Pemphygus) Asa Fitsch 1854.
   Synonyme:
   Phyllox. vitisana (Peritymbia) Westwood 1868.
   Phylloxera vastatrix Planchon 1868.
   Phylloxera vastatrix Signoret 1870. — Phyllox. vastatrix Riley 1874.
2. Phyllox. Quercus de Fonscolombe 1834 und 1841.
   Synonyme:
   Phylloxera coccinea (vacuna) Heyden 1837. — Phylloxera coccinea Kaltenbach 1843.
   Phylloxera Quercus Kollar 1848. — Phylloxera coccinea Passerini 1863.
   Phylloxera Quercus Signoret 1867 und 1869. — Phyllox. Querc. Balbiani 1873 und 1874.
   Phylloxera coccinea Balbiani 1874.
3. Phylloxera scutifera Signoret 1867.
4. Phylloxera Rileyi Lichtenstein 1874.
   Synonyme:
   Phylloxera Lichtensteinii Balbiani 1874.
5. Phylloxera caryaecaulis Asa Fitsch 1856.
   Synonyme:
   Phylloxera caryaefoliae Riley.

Betrachten wir nun den Entwickelungsgang der Phylloxera vast., so stellt sich derselbe folgendermaßen dar: Im Winter, wenn die Vegetation ruht, ruht auch die verderbliche Thätigkeit der Phylloxera vast. Um diese Jahreszeit findet sich das Insekt in zwei Formen vor. Einmal als sogenanntes Winterei, auf welches wir später noch zurückkommen werden, und zweitens in Gestalt junger Tiere. Die letzteren pflegen oft in großer Anzahl, namentlich an den älteren Wurzeln unbeweglich bei einander zu sitzen. Sie nehmen in diesem Zustande weder Nahrung zu sich, noch pflanzen sie sich fort; der Körper erscheint ziemlich flachgedrückt, die Farbe ist ein ins Bräunliche spielendes Gelb. Diese Tierchen stellen die Jungen der letzten Herbstgeneration dar und sie sind es, welchen bei uns zu Lande wohl ohne Zweifel hauptsächlich die Aufgabe zufällt, die Art durch den Winter zu bringen. Am 23. September 1884 hatten wir in den in einem Parallelthal der Ahr befindlichen Westumer Weinbergen Gelegenheit zu beobachten, daß solche junge Phylloxeren in großen Massen auf den Wurzeln in Wanderung begriffen waren, vermutlich wohl, um sich ihre Winterquartiere aufzusuchen. Denn gleichzeitig zeigten sich ganze Kolonien solcher jungen, ruhig nebeneinander sitzender Insekten auf den stärkeren Wurzeln, ohne daß die letzteren, wie sonst, an den betreffenden Stellen irgend welche Anschwellungen erkennen ließen. Dazu kam, daß ältere, ausgewachsene Läuse nur in auffallend geringer Anzahl vorhanden waren, während viele Wurzeln alle Merkmale einer starken Infektion darboten. Diese bis jetzt allerdings nur vereinzelte Beobachtung scheint darauf hinzudeuten, daß unter Umständen der Uebergang in die Winterform schon ziemlich früh erfolgt.

Wie oben erwähnt, finden sich die überwinternden Rebwurzelläuse vorwiegend an älteren Wurzeln vor. Da sie sehr klein sind und sich nicht bewegen, so sind sie leicht zu übersehen und es empfiehlt sich daher nicht, im Winter Nachforschungen nach einem etwaigen Auftreten der Phylloxera vast. zu veranstalten. Auch kommt es, obschon nicht immer, vor, daß die überwinternden Läuse erst in größerer Tiefe an den Wurzeln zu finden sind. Einen Fall dieser Art hatte Verfasser im Januar 1875 zu beobachten Gelegenheit, wo das Vorhandensein der Phylloxera vast. erst nachgewiesen werden konnte, nachdem die Wurzeln bis auf einige Fuß Tiefe bloßgelegt worden waren. —

Im Frühjahr, wenn die Vegetation aus ihrer Winterruhe erwacht, löst sich auch die Erstarrung, welche die junge Phylloxera den Winter über gefangen hielt. Das Insekt streift die Winterhülle ab, erscheint nun hellgelb gefärbt und begibt sich vorzugsweise an die frisch gebildeten Wurzeltriebe. Hier setzt es sich fest und zwar mit Vorliebe an den saftreichen Enden der frischen Faserwurzeln, welche infolge der durch das Insekt bewirkten Verletzung, mehr aber wohl noch infolge des Saugens, um die Phylloxera herum zu schwellen beginnen und knotenartige Verdickungen (Nodositäten) bilden. Nach unseren Beobachtungen ist schon eine einzige Phylloxera imstande,

Digitized by Google

an den feinen Wurzeln erhebliche Anschwellungen zu bewirken. Letztere werden aber besonders groß und unförmlich, wenn sie durch die vereinte Thätigkeit mehrerer Insekten veranlaßt wurden. In solchem Falle sitzen die einzelnen Tiere übrigens selten dicht bei einander, sondern sind meist durch mehr oder minder große Zwischenräume voneinander getrennt. Die Stelle, an der sie sich befunden haben, ist stets durch eine kleine Vertiefung kenntlich*). Die reichliche Nahrung, welche namentlich den ersten Bewohnern der saftigen, frischen Faserwurzeln zu Gebote steht, bewirkt, daß dieselben im Vergleich mit den an den älteren Wurzeln lebenden Phylloxeren die außerordentliche Größe von ca. 1 1/2 mm und darüber, sowie eine bedeutende Dicke erreichen. Die Fühler und Beine erscheinen bei dieser Form im Verhältnis zur Größe des Körpers bedeutend verkleinert. Die Farbe ist ein etwas ins Grünliche spielendes Gelb.

Neben den feinen Faserwurzeln werden auch alle übrigen Wurzeln, die allerstärksten nicht ausgenommen, von den Insekten aufgesucht. An einer stark infizierten älteren Rebe hatten wir sogar einmal die Gelegenheit, zu beobachten, daß die Phylloxeren sich in dichtgedrängten Scharen an dem unteren Stammteil bis einige Centimeter über dem Boden angesiedelt hatten. Auch an den älteren, stärkeren Wurzeln rufen diese Insekten erhebliche Anschwellungen hervor, welche der Wurzel ein unebenes, höckeriges Aussehen verleihen und bei älteren Infektionen so zahlreich sind, daß man an der Wurzel vergeblich nach einer gesunden Stelle sucht. Hat die Infektion diesen Grad erreicht, so sind die Faserwurzeln zerstört und die Reben im Absterben begriffen.

Bis in den Sommer hinein finden sich an den Wurzeln nur weibliche Phylloxeren, welche ohne vorausgegangene Begattung entwickelungsfähige Eier legen, und diese Eier, sowie junge Tiere in den verschiedensten Stadien der Entwickelung vor (Fig. 1, 2 und 3**). Im Hochsommer erscheinen jedoch Formen,

Fig. 1.

Fig. 2.

welche von den besprochenen wesentlich abweichen. Sie zeigen einen schlanker gebauten Körper, die, wie bei allen Phylloxeren, dreigliedrigen Fühler besitzen im Vergleich mit den bis dahin allein beobachteten Formen ein wesentlich verlängertes Endglied, auch sind die Beine im Verhältnis zum Körper länger. Die Augen sind im Gegensatz zu den aus drei roten Punkten bestehenden Augen der gewöhnlichen Wurzelform facettiert und an den Seiten des Körpers finden sich Flügelscheiden. Diese Form, welche in Deutschland von Ende Juli an bis in den September hinein

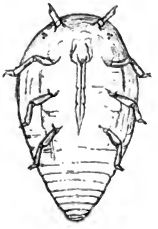


Fig. 3.

beobachtet worden ist, bildet den Uebergang zum geflügelten Insekt, es ist die Nymphe (Fig. 4). In den ersten Stadien zeigen diese Insekten noch keine Flügelscheiden, sind aber durch ihren schlankeren Körper und das verlängerte Endglied der Fühler leicht von den anderen Formen zu unterscheiden. Die Nymphen finden sich hauptsächlich an den Anschwellungen der feineren Wurzeln, an den Nodositäten vor. Wir hatten

Fig. 4.

seiner Zeit Gelegenheit, zu beobachten, daß dieselben bis zu einer Anzahl von 14 Exemplaren die einzigen Bewohner einer Nodosität bildeten. Wenn ihre Entwickelung vorgeschritten ist, wahrscheinlich wenn sie vor der letzten Häutung stehen, findet man diese Tierchen in lebhafter Wanderung begriffen, um an die Oberfläche des Bodens zu gelangen. Dort vollzieht sich die letzte Häutung und erscheint jetzt die Phylloxera als geflügeltes Insekt (Fig. 5). Letzteres besitzt zwei Paar verhältnismäßig große Flügel, welche

*) Eingehende Mitteilungen über die Entstehung und Beschaffenheit dieser Anschwellungen finden sich in dem Werke von Max. Cornu: Etudes sur le Phylloxera vastatrix.

**) Sämtliche Figuren sind ca. 65fach vergrößert.

Digitized by Google

im Ruhezustande flach, nicht dachförmig, den Rücken bedecken. Diese Form wurde Ende August 1878 zuerst von uns an der unteren Seite des Blattes einer Rebe zu Erfurt beobachtet und ist seitdem auch an

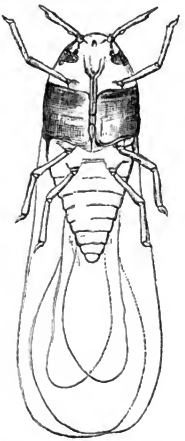


Fig. 5.

anderen infizierten Punkten in Deutschland gefunden worden. Bei dem in Erfurt beobachteten Exemplar fanden sich auch einige bereits abgelegte Eier vor, welche aber leider durch einen unglücklichen Zufall zu Grunde gegangen sind. In neuerer Zeit sind

Fig. 6.

zuerst durch den kgl. Garteninspektor Ritter, nachher auch von anderen, vollkommen ausgebildete geflügelte Phylloxeren auch unterhalb der Erdoberfläche, an den Wurzeln gefunden worden. Die Eier des geflügelten Insektes, welche ebenfalls ohne vorausgehende Begattung gelegt werden, zeigen verschiedene Größe. Aus den größeren schlüpfen Insekten, welche Weibchen sind und in ihrem Inneren ein einziges fast den ganzen Körper ausfüllendes Ei enthalten (Fig. 6). Aus den kleineren Eiern kommen Männchen. Nach der Begattung wird das erwähnte Ei an den oberirdischen Teilen der Rebe, unter die abblätternde Rinde älterer Stammteile 2c. abgelegt. Dieses Ei hat die Bestimmung, den Winter zu überdauern, es ist das bereits eingangs erwähnte Winterei. Diese Männchen und Weibchen sind die kleinsten Formen der Phylloxera und dadurch ausgezeichnet, daß ihnen die Saugwerkzeuge, also die Rüsselborsten und die Rüsselscheide, vollständig fehlen.

Die dem Winterei im Frühjahr entstammenden jungen Tiere wandern bei den europäischen Reben (Vitis vinifera) vermutlich an die Wurzeln zurück, um den beschriebenen Cyklus von neuem zu beginnen. Bei den amerikanischen Reben jedoch begeben sie sich, wenigstens zum Teil, auf die Blätter und bewirken an denselben warzenartig gestaltetete Gallen, die ihre erhabene Seite an der unteren und ihre Oeffnung an der oberen Fläche des Blattes zeigen. An den Blättern europäischer Rebsorten sind diese Gallen nur in wenigen Ausnahmefällen und auch dann nur vereinzelt beobachtet worden. An amerikanischen Reben treten sie dagegen zahlreich auf. Wir hatten seiner Zeit Gelegenheit, an einem aus Frankreich stammenden mittelgroßen Blatte einer amerikanischen Rebe 64 solcher Gallen zu zählen. In Deutschland sind diese Gallen unseres Wissens bis jetzt noch nicht beobachtet worden.

In Deutschland ist die Phylloxera vast. bekanntlich schon in einer Reihe von Orten, deren Aufzählung uns hier zu weit führen würde, aufgetreten. Aus den dabei beobachteten Verhältnissen geht hervor, daß die Ausbreitung bei uns langsamer erfolgt, als in Frankreich, daß aber hier wie dort schließlich die Reben durch die Phylloxera vast. zum Absterben gebracht werden.

Leider hat sich die Hoffnung, welche von mancher Seite seiner Zeit auf die Thätigkeit der sogenannten natürlichen Feinde der Phylloxera gegründet wurde, nicht erfüllt. Nirgends haben dieselben bisher den Verwüstungen der Phylloxera vast. einen Damm entgegenzusetzen vermocht. Wir sind und bleiben in diesem großen Kampfe einzig und allein auf unsere eigene Kraft angewiesen. Schon sind durch die bisherige Art des Vorgehens beachtenswerte Erfolge erzielt worden. Jetzt gilt es, im Kampfe nicht zu ermatten, damit Deutschland die Perle aller landwirtschaftlichen Kulturen, der Weinbau, in seiner altbewährten Gestalt erhalten bleibe.

Digitized by Google

Akustische Briefe.

Von

Prof. Dr. F. Melde in Marburg.

Erster Brief.

Die Kunst der Griechen. Monochordstudien des Pythagoras.

Unter den Völkern des Altertums ist unbestreitbar das Volk der Griechen dasjenige, welches unsere höchste Bewunderung verdient; auch läßt sich die Ueberzeugung gewinnen, daß ein großer Teil der Bildung, welche sich später, nachdem das eigentliche Hellenentum schon aufgehört hatte, geschichtlich eine bemerkbare Rolle zu spielen, bei verschiedenen Völkern des übrigen Europas entwickelte, jenem Volke zu verdanken ist. Ein Volk aber, welches diese Bedeutung gehabt hat, ein Volk, welches einen so hervorragenden Einfluß auf Jahrtausende einer späteren Welt auszuüben imstande war, das mußte auch auf dem Gebiete der Kunst etwas ganz Besonderes geleistet haben. Denn wenn wir von Bildung irgend eines Volkes überhaupt reden können, so setzt dies voraus, daß auch die Kunst bei diesem Volke auf einer bemerkbaren Stufe gestanden hat. Ein Volk ohne jede Kunst hat auch keine bemerkbare Bildung. Ja, es war die Entwickelung der Kunst, es war bei dieser Entwickelung insbesondere die Kunst der Plastik, welche das griechische Volk als ein solches kennzeichnet, wie vor ihm keines auf der Erde existierte, und wie auch nach ihm bis jetzt ein zweites nicht aufgetreten ist. Diese Meisterschaft in der Plastik ist so hervorragend, daß, wenn wir an die Griechen denken und irgend ein anderes Moment ihres Daseins erfassen, wenn wir ihre politische Bedeutung, wenn wir ihre großen Staatsmänner, wenn wir ihr sociales Leben betrachten und hiervon im Geiste ein Bild entstehen lassen, auf diesem Bilde im Hintergrunde ein neues hervorleuchtet, auf welchem, ohne daß wir es ursprünglich wollten, die herrlichen Statuen der Plastik sich zeigen, als wollten sie sagen: Alles auf diesem Bilde ist groß, alles ist schön, aber wir sind doch das Größte, das Schönste, das Edelste.

Fast ebensosehr kann eine Meisterschaft der Griechen auf dem Gebiete der Poesie anerkannt werden, aber diese Meisterschaft ist, wenn wir spätere Völker Europas in den Vergleich ziehen, keine so ausschließliche. Denn wer wollte sagen, daß die Meisterwerke eines Shakespeare, eines Goethe, eines Schiller nicht so viel zu bedeuten hätten, wie die eines Sophokles, eines Aeschylos und eines Euripides? Wer wollte sagen, daß das Nibelungenlied nicht ebenbürtig sei der Ilias? Hier sind andere Völker, und insbesondere auch unser deutsches Volk den Griechen vollkommen ebenbürtig.

Mehr wie ebenbürdig sind wir aber in Bezug auf die Architektur. Denn so hoch vollendet, so fein auch die griechische Architektur gewesen ist, so sehr wir die griechischen Tempelbauten bewundern müssen: es wird niemand anstehen, die herrlichen und gewaltigen Denkmäler unserer romanischen und gotischen Kunstperiode für bedeutungsvollere Kunstleistungen zu erachten. Denn nicht bloß das Feine eines Kunstwerkes, sondern auch das Großartige ist es, was bei einem Vergleiche der Kunstleistungen zweier Völker in die Wagschale fällt und kann allen Ernstes auch demjenigen kaum widersprochen werden, welcher die gewaltigen Tempelbauten Altägyptens für mehr ansieht, wie die feineren und zierlicheren Tempel der Griechen.

Eine andere Kunst, die Kunst der Musik, ist es ferner, in welcher die Griechen bei weitem nicht jene Höhe erreichten, die nach ihnen von anderen Völkern Europas erreicht wurde. Zwar sind wir trotz der Forschungen so vieler hochverdienten Gelehrten über das Wesen und den Umfang der griechischen Musik noch nicht in allem zu vollkommener Klarheit gelangt, aber so viel wissen wir doch, daß Kunstschöpfungen, wie sie in Italien, in Deutschland später auf dem Gebiete der Musik entstanden, bei den Griechen nicht im entferntesten zu finden sind, die Gesänge Palestrinas, einen Mozartschen „Don Juan", einen Händelschen „Messias", eine Bachsche „Passion" und eine „neunte Symphonie" Beethovens haben die Griechen nicht gehört. Aber wenn dies auch eine unbestreitbare Thatsache ist, so ist es andererseits auch ebenso unbestreitbar, daß alles das, was in späterer Zeit die Grundlage für die Entwickelung des Musikwesens bei den gebildeten Völkern Europas wurde, was die Grundlage für alle Zeiten blieb und bleiben wird, von den alten Griechen geschaffen wurde, ja daß später kaum irgend noch etwas brauchte hinzugefügt zu werden, um den Fundamentbau noch fester zu legen oder zu verbessern. Die Griechen haben uns die Lehre von den Intervallen, von dem Nebeneinander der Töne, von dem Zusammenklang zweier Töne, von den Kon- und Dissonanzen, sie haben uns die Lehre vom Rhythmus so vollkommen überliefert, daß das, was in späteren Zeiten, in späteren Jahrhunderten hinzukam, kaum eine ernstliche Umgestaltung der Anschauungen und Auffassungen im Gefolge hatte. Darum können wir und müssen wir die Anfänge und ersten bedeutungsvollen Entwickelungen der Kunst der Musik, der eigentlichen Tonlehre, der Vokal- und Instrumentalmusik auf dem Boden Altgriechenlands suchen.

Digitized by Google

Eine jede Kunst, die eine mehr, die andere weniger, hat es mit einem bestimmten Material zu thun, worunter wir nicht etwa direkt das rohe Material der Körperwelt verstehen, sondern das, was erst unter direkter Benutzung dieses äußerlichen Materials als erstes Substrat der Kunst in Betracht kommt. So sind es in der Architektur, in der Plastik, in der Malerei die Formen des Raums, mit denen der Künstler operiert, Formen, mit denen die innere Geistesanschauung des Künstlers sich verbindet. So sind es auf dem Gebiete der Musik und dem der Poesie eigentümliche Formen der Bewegung: Töne und Worte, die zunächst durch äußeres Material durch schwingende Körper, durch das Sprachorgan geliefert werden und die nun der innere Mensch erst in Verbindung mit seinem Seelenleben bringt, um in ihnen seine Idee zu verkörpern und so schließlich ein Kunstwerk zu schaffen.

Wir wollen für jetzt einem Teile des Musikwesens der Griechen Aufmerksamkeit schenken, wobei es sich um die Feststellung der fundamentalen Lehren der Tonempfindungen und Tonmessungen handelt und wobei von alters her bis in unsere Tage ein Instrument benutzt wurde, so einfach wie möglich, aber dennoch vielleicht wichtiger und bedeutungsvoller wie alle anderen Musikinstrumente. Dieses eigentümliche Instrument ist das „Monochord", eine Einrichtung, bei welcher eine Saite benutzt wurde und ebendiese eine Saite ist das allein Wesentliche. Denn was sonst als Körper des Instrumentes noch in Betracht kommen könnte, hat bezüglich dessen, was ursprünglich bei den Griechen mit der einen Saite erreicht wurde, keine nennenswerte Bedeutung. Wenn wir demnach auf das Monochord als einen akustischen Apparat des Altertums etwas näher eingehen, so gehen wir eigentlich nur näher auf das Wesen der Saite als des schwingenden und tongebenden Körpers ein. Die Saite ist demnach das, was wir oben als das äußere rohe Material zu betrachten hatten, während die der Saite entlockten Töne das nächst höhere Material bilden, mit dem es dann der tonempfindende und forschende Mensch zu thun hat.

So sehen wir denn im griechischen Altertum einen Mann mit diesem Apparate, dem Monochorde und seinen Tönen, beschäftigt, einen Mann, dessen Bedeutung und Popularität feststeht, einmal wegen der Forschungen in der Tonwelt und sodann auch wegen eines merkwürdigen geometrischen Lehrsatzes, den man den „pythagoreischen" zu nennen pflegt. Pythagoras, ein Schüler des Thales, ist dieser Mann. Geboren auf der Insel Samos ums Jahr 580 vor Christus, ist er es, dem die Tonlehre außerordentlich viel zu verdanken hat. Wir wissen zugleich von diesem merkwürdigen Manne, daß er der Gründer und Leiter einer philosophischen Schule war, in welcher unter anderem vorzugsweise die Zahl an sich dem System zu Grunde lag, eine Grundlegung, von der wir sofort sehen werden, daß sie auch auf dem Gebiete der Tonlehre von der höchsten Bedeutung wurde. Die Zahl konnte es werden, deshalb weil die Saite auch eigentlich nichts weiter ist als ein Maßstab, als ein Längenmaß, auf welchem die Töne gewissermaßen abgegriffen, abgemessen und folglich durch Zahlen bezeichnet und versinnlicht werden können. Die alten Griechen handhabten unzweifelhaft auch noch andere tongebende Körper, mit denen sie imstande waren, über Intervalle Untersuchungen anzustellen; aber es liegt in dem Wesen aller dieser Körper, daß sie auf dem Gebiete der Tonmessungen hinter der Saite zurückstehen und daß so die Saite ausschließlich zur genauen Feststellung der Intervallenverhältnisse und allem hiermit im Zusammenhang Stehenden verwendet werden muß.

Es kann wohl angenommen werden, daß man im griechischen Altertume imstande war, Saiten von bestimmter Regelmäßigkeit herzustellen. Die Darmsaiten (χορδαί) wurden insbesondere aus Schafdärmen verfertigt; ferner verfertigte man Saiten aus den Sehnen größerer Tiere und nannte diese Saiten νευραί. In früheren Zeiten wurden auch aus Flachs und Hanf Saiten bereitet, denen man den Namen λίνα gab.

Eine Saite über ein Brett gespannt, so daß sie an ihren Enden über zwei unbewegliche Stege (μαγάδια) lief, jenseits des einen Steges fest angeknüpft und jenseits des anderen Steges durch einen Wirbel gespannt werden konnte, war das, was man ein „Monochord" zu nennen pflegte. Wie kam es denn nun, daß die „Zahl" bei den Tonstudien der Pythagoreer zu solchem Ansehen gelangte? Betrachten wir, um zunächst auf einem anderen Gebiete der Anschauung und Forschung eine Bedeutung der Zahlen zu erkennen, den nach seinem Entdecker benannten „pythagoreischen Lehrsatz". Es bezieht sich dieser bekanntermaßen auf das rechtwinklige Dreieck und sagt aus, daß die Quadratfläche, welche mit der Seite der Hypothenuse des Dreiecks konstruiert werden kann, gleich ist der Summe der beiden Quadratflächen, die je einzeln die beiden Katheten des Dreiecks zu Seiten haben. Es gibt unzählig viele rechtwinklige Dreiecke, aber unter diesen existiert nur eines, welches die Pythagoreer als das „vollkommene rechtwinklige Dreieck" auffaßten, indem die Seiten dieses Dreiecks ihrer Länge nach den Zahlen 3, 4 und 5 entsprechen. Diese Zahlen des dekadischen Systems sind die einfachsten ganzen Zahlen, welche dem pythagoreischen Lehrsatze entsprechen. Das Quadrat der Hypotenuse 5 ist gleich 25, die Quadrate der Katheten 3 und 4 sind der Summe nach gleich 9 + 16, also auch gleich 25, so daß hiermit eine der merkwürdigen Eigenschaften der Zahlen 3, 4 und 5 dokumentiert ist.

Begeben wir uns aufs Gebiet der Töne, so finden wir, daß die Zahlen 3 und 4 auch hier eine sehr merkwürdige Bedeutung haben. Ihr Verhältnis 3 : 4 gehört nämlich dem Intervall der „Quarte" an. Die Zahl „3" aber in Verbindung mit der Zahl „2" liefert das Verhältnis 2 : 3 als das der reinen „Quinte" und die Zahl „2" in Verbindung mit der Zahl „1" ergibt das Verhältnis 1 : 2 als das der „Oktave". Diese drei Intervalle sind es, welche bei den Griechen als die vollkommensten Konsonanzen angesehen wurden, und begreift es sich somit leicht, wie die Zahlen

Digitized by Google

1, 2, 3 und 4 auch auf dem Gebiete der Musik es rechtfertigten, wenn die Pythagoreer ihnen erhöhte Bedeutung beilegten.

Mit diesen drei merkwürdigen Intervallen steht das Monochord in erster und innigster Verbindung. Zunächst müssen wir aber daran denken, daß die Benennungen „Quarte", „Quinte", „Oktave" von vornherein ihre Benennung nicht den Zahlen 1, 2, 3 und 4 verdanken können und daß infolge hiervon auch nicht die jetzt zu bezeichnenden Experimente am Monochord von vornherein bei den Griechen zu diesen Benennungen führten. Diese konnten vielmehr erst eintreten, sobald eine „diatonische Tonleiter" sich eingebürgert hatte, sobald man von einem Grundtone aus die Tonstufen zählend hinauf oder hinab stieg. Diese eigentümlichen Klangstufen z. B. nach oben hin durchschritten, führten auf der „achten" Stufe, vorausgesetzt, daß man die Anfangsstufe als die „erste" bezeichnete, auf einen Ton, der unzweifelhaft der merkwürdigste der ganzen Tonleiter war, denn dieser Ton, den wir die „Oktave" zu nennen pflegen, bildete im Gefühl eigentlich nur eine Wiederholung des Grundtons.

Wenn wir ferner von dieser Oktave aus die Tonstufen fortgesetzt denken, so wiederholen sich bei der folgenden Oktave dieselben Tongefühle. Daher bilden diese acht Stufen das Grundsystem des griechischen und auch unseres modernen Musiksystems. Das Durchschreiten, Durchsteigen aller dieser acht Stufen bezeichneten die Griechen mit den Worten διὰ πασῶν „durch alle", d. h. durch „alle Töne" „διὰ πασῶν χορδῶν" hindurch. Daß bei diesem „all", bei diesem διὰ πασῶν auch bei den Griechen im Hintergrunde die Zahl „acht" lag, geht aus den anderen griechischen Benennungen für die „Quarte" und „Quinte" hervor. Jene bezeichnete man nämlich durch „διὰ τεσσάρων", diese durch „διὰ πέντε". Die Benennung διὰ πασῶν ist aber in der griechischen Auffassung bezeichnender als unser Ausdruck „Oktave". Denn der griechische Ausdruck besagt, daß man eigentlich das gesamte System der Töne durchschritten und daß hiermit das Ohr eigentlich alle Töne vernommen habe, eine Thatsache, die wir durch die Bezeichnung „Oktave" nicht so deutlich hervorheben können.

Nun fragen wir, wie kam Pythagoras zur Feststellung der Verhältnisse 1 : 2, 2 : 3 und 3 : 4? Dies gelang mit Hilfe des Monochords. Man kann nach den Ueberlieferungen des Altertums von diesem Apparate oder Instrumente zwei Arten unterscheiden, nämlich das „antiphonische" und das „paraphonische Monochord". Das „antiphonische" Monochord hatte nach der Beschreibung des Ptolemäus (um das Jahr 170 n. Chr.) sowie nach der seines Komentators Porphyrius (um das Jahr 280 n. Chr.) folgende durch unsere nebenstehende Figur versinnlichte Einrichtung. Der Teil rstu stellt einen Kasten, den Schallkasten (ἠχεῖον) vor, über welchem die Saite ab aufgespannt wurde; diese lief zunächst nahe ihren beiden Enden über die beiden festen Stege (μαγάδια) α und β; zwischen den festen Stegen ließ sich ein dritter Steg γ (ὀκταγώνιον), der etwas höher wie die festen Stege war, verschieben. Besonders muß nun hervorgehoben werden, daß man den Oberteil des Monochords, den Deckel, und zwar den Teil zwischen den festen Stegen mit dem Namen „Kanon" (κανών) bezeichnete. Dieser Kanon trug eine Teilung, so daß man nach der Stellung des beweglichen Stegs γ die Längen ac und bc der klingenden Saitenstücke bestimmen konnte. Diese Längenmessungen auf dem „Kanon" machten das eigentliche Wesen der Untersuchungen der Pythagoreer aus und nannte man daher die Pythagoreer auch „Kanoniker" und ebenso nannte man die Lehre von den Intervallen nach diesen Messungen auch „Kanonik" (Κανονική), indem man unter der letzteren Bezeichnung auch wohl nur eine Einteilung auf dem Schallbrett des Monochords nach bestimmten Tonverhältnissen verstand.

Antiphonisches Monochord.

Pythagoras setzte nun den beweglichen Steg γ in die Mitte des Kanons zwischen α und β und schlug je eine Hälfte der Saite ab an. Was hörte er? Er hörte den „Einklang" (ὁμόφωνος), denn zwei Töne, die notwendig dieselben sein müssen, zusammen vernommen, können auch nichts Verschiedenes bei ihrer Zusammenwirkung liefern. Sie bilden demgemäß auch kein Intervall, jedenfalls aber ist das Verhältnis ac : bc jetzt gleich 1 : 1 und ergab sich somit für die Tonlehre der Pythagoreer das Wichtige, daß die „Einheit" der Zahl identisch sei mit dem „Einklang". Nun schob er den beweglichen Steg an die Stelle o, die so liegt, daß die Strecke ao doppelt so groß wie oβ wird und schlug die zwischen ao und ob gelegenen Saitenstücke an. Was hörte er? Er hörte ein Intervall, das eigentlich auch nicht vom Einklang verschieden war und nur erst durch das Nacheinanderhören der Töne deutlicher hervortrat, ein Intervall, welches das merkwürdigste von allen ist. Der höhere Ton war zwar verschieden vom tieferen und dennoch sagte das Gefühl, daß man es mit demselben Tone zu thun habe. Es ist dieser höhere Ton die „Oktave" vom Grundton. Dieses merkwürdigste aller Intervalle erschien also bei den Saitenlängen ao und ob, welche sich verhalten wie 2 : 1, und dieses Verhältnis wurde für Pythagoras das charakteristische Verhältnis der „Oktave". Es ist dies also ein reines Längenverhältnis, ein reines Zahlenverhältnis. Bei uns und seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts nach den Forschungen eines Pater Mersenne bedeutet das Verhältnis 2 : 1 aber mehr wie ein Längenverhältnis. Der Grund einer

Digitized by Google

Tonerregung durch die Saiten liegt in ihren Schwingungen und waren sich hierüber auch die Griechen schon zur Zeit des Pythagoras wohl vollkommen klar. Die Frage ist nur die: ob die Griechen imstande gewesen sind, diese Schwingungen der Zahl nach absolut oder relativ wirklich zu bestimmen? Diese Frage muß verneint werden. Denn wenn wir auch zugeben, daß man im Altertum eine Vorstellung vom Hin- und Herschwingen einer Saite hatte, so war diese Vorstellung doch nicht klar und bestimmt genug und jedenfalls noch sehr weit von dem thatsächlichen Nachweis entfernt, daß z. B. bei dem Tone c die Saite in der Sekunde 128mal hin und her schwingen müsse. Bei uns bedeutet somit das Verhältnis 2 : 1 noch etwas ganz anderes: Es bedeutet nämlich, daß die Schwingungen des Grundtons beim Intervall der Oktave doppelt so langsam vor sich gehen, wie die des höheren Tons der Oktave. Nun pflegen wir bekanntermaßen die Dauer einer Schwingung irgend eines tongebenden Körpers mit dem Namen „Schwingungsdauer" zu bezeichnen und ergibt sich somit, daß das Verhältnis 2 : 1 identisch ist mit dem Verhältnis der Schwingungsdauern vom Grundton zur Octave.

Nunmehr verstehen wir erst näher den hochbedeutenden Zusammenhang der Studien eines Pythagoras mit den 2000 Jahre später erkannten Thatsachen. Dieser Zusammenhang liegt in dem merkwürdigen tongebenden Körper, er liegt in der Saite. Diese ist es, welche das merkwürdige Gesetz befolgt, daß das Verhältnis der Längen zweier Saitenstücke derselben Saite oder auch zweier Stücke von zwei getrennten Saiten, wenn diese derselben Art sind und gleiche Spannung haben, identisch ist mit dem Verhältnis der Schwingungsdauern der beiden Saitenstücke.

Wir unterscheiden bei einem tönenden Körper außer seiner Schwingungsdauer auch seine „Schwingungszahl", die man erhält, wenn man die Zahl der Schwingungsdauer in die Einheit dividiert. Denn die Schwingungsdauer gibt an, wieviel Zeit, in einem Bruchteil einer Sekunde ausgedrückt, der Körper zu einer Schwingung gebraucht. Die „Schwingungszahl" ist diejenige absolute Zahl, welche angibt, wie oftmal sich eine solche Schwingung in einer Sekunde wiederholt. Braucht demgemäß das c zu einer Schwingung $^1/_{128}$ Sekunde, so ist seine Schwingungszahl $= 1 : {}^1/_{128} = 128$. Sofort ersieht man auch, daß, wenn die Schwingungszahl bekannt ist, die Schwingungsdauer gleich der Einheit dividiert durch die Schwingungszahl sein muß. In unserem Beispiel gaben wir zuerst für den Ton c die Schwingungszahl gleich 128, demgemäß nun seine Schwingungsdauer gleich $^1/_{128}$ wurde.

Wie stehen nun die Monochordmessungen des Pythagoras in Verbindung mit den Schwingungszahlen? Da es den Griechen versagt blieb, die Schwingungen einer Saite wirklich der Zahl nach festzustellen, so konnten sie ebensowenig wie die Schwingungsdauer die Schwingungszahl finden. Die letztere ist es, welche sich von uns durch bestimmte Versuche zunächst ermitteln läßt, doch ist es dem logischen Zusammenhang entsprechend, wenn wir bei den Monochordmessungen des Pythagoras an der Schwingungsdauer festhalten. Das Verhältnis 2 : 1 gleich Grundton zu Oktave ist also nicht das Verhältnis der Schwingungszahlen, sondern das der Schwingungsdauern. Denn legen wir den Ton c mit 128 Schwingungen zu Grunde, so ist das $c_1 = 256$ und demgemäß $c : c_1 = 128 : 256 = 1 : 2$, d. h. das Verhältnis für das Intervall der Oktave wäre, wenn wir die Saitenlängen nicht mit den Schwingungsdauern, sondern mit den Schwingungszahlen in Vergleich brächten, das umgekehrte. Rationell ist es also, wie soeben erwähnt, wenn wir dabei bleiben, zu sagen, daß die pythagoreischen Längenverhältnisse, die pythagoreischen Tonverhältnisse identisch seien mit den Verhältnissen der Schwingungsdauern. Die kleinere Zahl bei Pythagoras gehört demgemäß dem höheren Ton, im Verhältnis 2 : 1 also die Zahl „1" der Oktave an.

Die beiden anderen Intervalle, welche die Griechen als vollkommene Konsonanzen anerkannten, waren die Quinte und Quarte. Um ersteres Intervall zu erhalten, mußte Pythagoras den beweglichen Steg γ auf einen Punkt n verschieben, der so lag, daß sich a : n : b verhielt wie 3 : 2. Für die Quarte mußte der bewegliche Steg auf einen Punkt m kommen, so daß a : m : b gleich dem Verhältnis 4 : 3 wurde.

Pythagoras folgte bei seinen Messungen der Stimme der Natur. Er konnte hierbei mit Shakespeare sagen:

„Natur, du bist meine Göttin,
Deinem Gesetz nur dien' ich."

Denn das Gefühl von der eigentümlichen Symphonie zweier Töne wie Grundton und Oktave, wie Grundton und Quinte, wie Grundton und Quarte, es lag im Menschen fest. Dieses Gefühl brauchte nicht entdeckt zu werden: Jahrhunderte, ja Jahrtausende vor Pythagoras kannte man dasselbe, das Gefühl der inneren Befriedigung beim Zusammen- oder Nacheinanderklingen zweier der genannten Töne. Dieser Stimme der Natur folgend, hielt er mit dem verschiebbaren Stege unter der Saite an den richtigen Stellen, bei den Stellen der Symphonie, bei den Stellen des Wohlklangs an, setzte als Symbol dieses Wohlklangs das äußere starre Verhältnis seiner Zahlen fest und vergeistigte so ein bestimmtes Zahlenverhältnis.

Zunächst wollen wir noch der Bezeichnung „antiphonisch" Rechnung tragen. Nach Aristoteles bezeichnet die „Antiphonie" in der altgriechischen Musik das gleichzeitige Erklingen zweier Töne. Da nun bei der Einrichtung des Monochords, wie sie bis daher beschrieben wurde, ein gleichzeitiges Erklingen der beiden Töne zweier Saitenstücke ohne weiteres möglich war, so begreift es sich, weshalb man dieses Monochord wohl auch das „antiphonische" zu nennen pflegte. Pythagoras hat aber unzweifelhaft auch so operiert, daß er als Grundton bei den

Digitized by Google

Intervallen stets den Ton der ganzen, oder wie wir uns häufiger auszudrücken pflegen, der leeren Saite gelten ließ. Für den Einklang war dann der bewegliche Steg nicht nötig; für die Oktave mußte der Steg auf die Mitte der Saite, also dahin, wo er nach der antiphonischen Manier für den Einklang hin zu stehen kam; für die Quinte mußte der bewegliche Steg zwei Dritteile von der ganzen Saite abgrenzen, und somit dahin, wo er bei der antiphonischen Manier für die Oktave saß; bei der Quarte mußte der Steg drei Vierteile von der ganzen Saite abgrenzen, er kam somit an eine Stelle, bei welcher das antiphonische Monochord zwei Saitenstücke wie 3 : 1 lieferte, demgemäß bei diesem nicht die Quarte, sondern die Duodecime als Intervall vernommen worden wäre. Man sieht also, daß die pythagoreischen Messungen wie wir sie zuerst beim sogenannten „antiphonischen" Monochord voraussetzten, wesentlich zu anderen Stellungen des beweglichen Steges führen mußten als wenn immer erst die ganze Saite und hinterher ein Stück derselben zum Tönen und zur Vermessung kam.

Wenn wir den Angaben des um die Kenntnis der Musik der Griechen immerhin sehr verdienten Forschers von Drieberg in seinem „Wörterbuche der griechischen Musik" folgen dürfen, so müssen wir zum Unterschiede von dem „antiphonischen" Monochord, bei welchem die Töne sofort gleichzeitig zum Erklingen gebracht werden konnten, ein zweites Monochord, bei welchem nur ein Nacheinanderklingen verlangt wird, das „paraphonische" Monochord nennen. Es soll dieses Monochord, von welchem von Drieberg nach den Angaben des Ptolemäus auch eine Abbildung gibt, eine Form wie eine Art Laute gehabt haben, wobei insbesondere als „Kanon" ein Griffbrett mit festen Gebinden vorhanden war, so daß eine diatonische Tonleiter sofort zum Spielen gelangen konnte. Für unsere Zwecke hat es keine Bedeutung, zwei besondere Arten des Monochords zu unterscheiden. Bei beiden Einrichtungen mußte Pythagoras für die drei Grundintervalle zu denselben Verhältniszahlen gelangen. Doch kann nicht geleugnet werden, daß die antiphonische Messung dem von der Natur in den Menschen hineingelegten Intervallengefühle direkter entspricht. Denn unzweifelhaft kommt bei dem, was man Wohlklang und Mißklang zu nennen pflegt, das Miteinanderklingen sehr viel mehr in Betracht als das Nacheinander.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Von

Prof. Dr. G. Krebs in Frankfurt a. M.

Explosivstoffe und ihre Wirkungen. Bezolds Strömungsfiguren. Untersuchungen von P. Schreiber über die Torricellische Leere. Ueber das Verdalten der flüssigen atmosphärischen Luft. Die Leitungsfähigkeit des reinen Wassers. Einfluß der Temperatur auf die Lage der Spektrallinien. Kalielement von Dun. Element von Gaiffe mit einem Volt Spannung.

Eine explodierende Dynamitpatrone bringt eine andere, in einiger Entfernung von ihr befindliche, ebenfalls zur Explosion. — Liegen zwei Knallsilberpatronen an den Enden einer verkorkten Messingröhre und läßt man die eine, etwa durch einen elektrischen Funken, explodieren, so verpufft auch die andere. — Wird eine Violoncellsaite, auf welcher etwas Jodstickstoff sich befindet, angestrichen, so tritt Explosion ein. — Stellt man zwei Hohlspiegel mit den konkaven Seiten einander so gegenüber, daß ihre Achsen zusammenfallen und läßt in dem Brennpunkt des einen Knallsilber explodieren, so kann in dem Brennpunkt des anderen Jodstickstoff zur Explosion gebracht werden. — Eine Dynamitpatrone, welche frei auf einer Metallplatte liegt, schlägt nach unten ein Loch, obwohl die Gase doch frei nach oben entweichen können.

Entzündet man nur etwa 5 mg Knallsilber, welches zwischen zwei auf einer Visitenkarte angebrachten Stanniolstreifen liegt (Fig. 1), mittels des Funkens einer Leydener Flasche, so wird die Karte durchgeschlagen. Die Visitenkarte muß frei in einem Träger eingeklemmt sein. Ebenso kann eine freischwebende Glasplatte oder ein Stück dünnen Bleches durchgeschlagen werden. Wachs wird eingebogen oder durchgeschlagen. Eine dickere Holzplatte dagegen zeigt keinen merklichen Eindruck.

Legt man ein Blatt Papier auf einen Tisch, so bringt

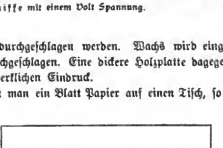


Fig. 1.

eine kleine Menge auf dem Papier liegenden Knallsilbers bei der Explosion kein Loch hervor, sondern erzeugt eine nach oben gebogene Blase. Stanniol dagegen reißt nach oben auf.

Offenbar entsteht die nach oben gebogene Blase durch den Rückstoß des Tisches auf das Papier oder das Stanniol-

Digitized by Google

blättchen, weil diese durch die Explosion heftig gegen den Tisch gestoßen werden.

Man könnte vielleicht glauben, daß die Luft die Ausbreitung der Gase nach oben hindere; allein unter der Glocke der Luftpumpe, selbst wenn bis auf 2 mm ausgepumpt worden, zeigen sich dieselben Erscheinungen.

Die Ursache der eigentümlichen Wirkung der Explosivstoffe liegt offenbar darin, daß die eine (untere) Hälfte der Explosivmasse sich auf die obere stürzt und diese eine gleiche und entgegengesetzte Wirkung (nach unten) ausübt.

E. Mach und J. Wentzel haben auch verschiedene Versuche über die hohe Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionen gemacht. Zunächst ist zu bemerken, daß Pulver und Schießbaumwolle viel langsamer abbrennen als Dynamit und Knallsilber; bei letzterem soll die Fortpflanzungsgeschwindigkeit zwischen 1700 bis 2000 m in der Sekunde betragen.

Bekanntlich kann man in eine Fensterscheibe ein rundes Loch schießen, ohne daß eine vollkommene Zertrümmerung des Glases eintritt; ebenso läßt sich nachweisen, daß ein Kartenblatt, auf welchem Knallsilber explodiert, keine merkliche Bewegung erfährt, während es durchlöchert wird. Wird dagegen auf einer um eine Achse drehbaren, durch ein Gegengewicht äquilibrierten Halbkugel von Messing Knallsilber entzündet, so wird dieselbe mächtig in Bewegung gesetzt, wenn kein Loch entsteht.

Damit hängt die weitere Erscheinung zusammen, daß mittels weicher Eisenscheiben, wenn sie sehr rasch rotieren, Stahlstäbe durchgeschnitten werden können. Wir fügen noch bei, daß mittels rasch rotierender Stahlscheiben Diamant geschliffen werden kann. Doch mag hier der Umstand ins Gewicht fallen, daß der eine Körper zähe, der andere spröde ist, so daß die Unebenheiten des spröden Körpers abgestoßen werden, ohne daß der zähe Körper bei der rasch ausgeführten Stoßarbeit deformiert wird.

Das Loch in einer Fensterscheibe ist auf der Seite, wo die Kugel zuerst aufschlug, enger, als auf der anderen; dieselbe Eigentümlichkeit zeigen die durch den elektrischen Funken oder durch Knallsilber in Glasscheiben geschlagenen Löcher — die wellenförmige Bewegung, welche sich durch das Glas fortpflanzt, hat eine so große Exkursionsweite, daß die äußersten Glasteilchen auf der anderen Seite abreißen. (Näheres hierüber in Exners Report. der Phys. XXII. Bd., S. 86.)

W. v. Bezold hat eine Reihe interessanter Versuche über die Figuren angestellt, welche sich bilden, wenn man hektographische Tinte, eine wässerige Lösung von Methylviolett mit einem kleinen Beisatze von Glycerin, auf Wasser sich ausbreiten läßt; die Figuren haben einige Aehnlichkeit mit den Lichtenbergschen negativen Figuren; Bezold nennt dieselben Strömungsfiguren.

Um die hektographische Tinte auf das Wasser zu bringen, bedient man sich am besten einer frisch gereinigten Reißfeder, welche man mit nicht zu viel Tinte füllt und rasch auf die Mitte der Oberfläche des in einem Trink- oder Becherglase (von etwa 9 cm Durchmesser) enthaltenen Wassers hält. Man muß dabei etwas rasch verfahren, damit die Tinte nicht teilweise in der Reißfeder eintrocknet. Gemeiniglich breitet sich die Tinte strahlenförmig, wie die Speichen eines Rades und zwar derart aus, daß die einzelnen Strahlen höher als breit sind und sich wie ein geöffneter Fächer ausnehmen, indem sie sich gleichzeitig mehr oder minder tief in das Wasser einsenken. Außerdem sinkt von der Mitte ein Faden in die Tiefe, welcher gewöhnlich ein verdicktes Ende hat. Oft folgen dem ersten Faden noch weitere nach, wenn man nicht zu wenig Tinte aufgetragen hat. Am schönsten wird die Figur, wenn die Tinte nicht bloß

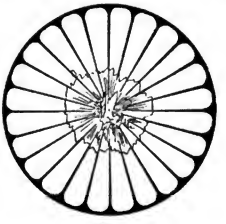


Fig. 2.

den Rand des Glases erreicht, sondern noch etwas an demselben in die Höhe steigt. (Vgl. Fig. 2 und 3.)

Auf die Beschaffenheit der Figuren haben verschiedene Umstände wesentlichen Einfluß:

1) Die Figuren gelingen nur dann in voller Schönheit, wenn das Wasser kälter ist als die umgebende Luft;

Fig. 3.

nur in diesem Fall bildet sich ein absteigender Faden, welcher sich nicht selten aufwärts krümmt, um sich dann wieder abwärts zu biegen. Erwärmt man das Glas auf einer Seite, indem man dasselbe etwa einer Kerze oder einem Fenster, durch welches die Sonne scheint, gegenüberstellt, oder an einer Stelle mit der Hand berührt, so zieht sich der mittlere Faden nach der kälteren Stelle des Glases hin.

2) Auf reinem, destilliertem Wasser entstehen keine so schönen Figuren wie auf etwas kalkhaltigem.

3) Eine geringfügige Staubdecke ist imstande, die regelrechte Ausbildung der Figuren zu hindern, wovon man sich überzeugen kann, wenn man ein Glas Wasser nur einige Stunden unbedeckt stehen läßt.

Digitized by Google

4) Wenn sich der Tropfen bis zum Rande ausdehnen soll, so muß das Wasser gut am Glase adhärieren; am einfachsten erreicht man gute Adhäsion (nach genügender Reinigung) dadurch, daß man längere Zeit Wasser in einem Glase stehen läßt, dasselbe alsdann ausgießt und frisches einfüllt.

Die mechanische Wirkung der sich auf der Oberfläche des Wassers ausbreitenden Tinte läßt sich durch folgenden Versuch bemerklich machen: Man läßt auf der Oberfläche des Wassers in einem größeren Gefäße Kork- oder Paraffinscheibchen schwimmen und trägt nun die Tinte in der Mitte auf; sofort setzen sich die Scheibchen nach dem Gefäßrande zu in Bewegung.

v. Bezold hat noch eine ganze Reihe von Versuchen angestellt, bei welchen namentlich die Strömungen im Innern der Flüssigkeit in Betracht kommen, falls der untere oder obere Teil derselben erwärmt oder abgekühlt wird; ebenso, falls zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichte übereinander gelagert sind. (Näheres hierüber: Wied. Ann., Bd. XXIV, S. 27 und S. 569.)

Der verdiente Meteorologe Dr. Paul Schreiber in Chemnitz hat eine Reihe von Beobachtungen über die sogen. Toricellische Leere der Barometer gemacht und gefunden, daß die geringe Menge Luft, welche sich in den meisten Fällen oberhalb des Quecksilbers in dem geschlossenen Schenkel befindet, dem Mariotteschen Gesetze nicht zu folgen scheint, wenn man dieselbe zusammenpreßt. Es wäre nun sehr auffallend, wenn gerade verdünnte Luft von dem Mariotteschen Gesetze abweichen sollte. Um diese Schwierigkeit zu beheben, nimmt Schreiber an, was auch durchaus zutreffend zu sein scheint, daß bei der Kompression ein Teil der Luft von der Oberfläche des Glases und des Quecksilbers absorbiert wird. (Exners Repert. d. Phys., XXII. Bd., S. 162.)

Ueber das Verhalten der flüssigen atmosphärischen Luft sind von S. v. Wroblewski einige interessante Untersuchungen angestellt worden. Es ist von vornherein anzunehmen, daß die Luft, welche doch nur ein mechanisches Gemenge von Sauerstoff und Stickstoff ist, sich nicht, so wie sie ist (unter geeigneten Temperatur- und Druckverhältnissen) verflüssigt, ebensowenig wie sie sich in unveränderter Zusammensetzung im Wasser löst. Die Verflüssigung der Luft wird also wesentlich andere Erscheinungen zeigen, als die eines elementaren Gases oder einer gasförmigen chemischen Verbindung. Die Erscheinungen, welche bei der Verflüssigung eines Gasgemisches bemerkbar sind, müssen auch bei der atmosphärischen Luft auftreten. Komprimiert man z. B. ein Gemenge von 5 Volumenteilen Kohlensäure mit 1 Volumenteil Luft, so entsteht zunächst eine Flüssigkeit, welche mit Luft gesättigte Kohlensäure ist; komprimiert man weiter, so verschwindet die sichtbare Trennungsfläche zwischen der Flüssigkeit und dem darüber befindlichen Gase, der Meniskus, und zwar in dem Augenblicke, wo die optische Dichtigkeit beider Körper gleich geworden; läßt man nun den Druck etwas abnehmen, so tritt der frühere Meniskus wieder hervor und man bemerkt außerdem auf einer höheren Stelle einen zweiten Meniskus; man hat jetzt zwei Flüssigkeiten von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen. Nach einiger Zeit verschwindet der untere Meniskus, nachdem von demselben reichlich Blasen aufgestiegen waren — die beiden Flüssigkeiten haben sich jetzt zu einer von gleicher Dichtigkeit vermischt.

Aehnlich verhält sich die Luft. Macht man sie bei einem Druck von 40 Atmosphären und einer Temperatur von — 142° C. flüssig, so bemerkt man deutlich den Meniskus der verflüssigten Luft; läßt man nun den Druck etwas abnehmen, so verschwindet der alte Meniskus und es tritt bei einem Druck von 37,8 Atmosphären ein neuer an einer viel höheren Stelle hervor; alsbald nachher, bei weiterer Druckabnahme, bis etwa 36 Atmosphären, tritt der alte Meniskus wieder hervor. Die obere Flüssigkeit ist optisch dünner als die untere. Nach kurzer Zeit steigen vom unteren Meniskus Blasen auf; und wenige Minuten später, wenn etwa der Druck auf 33 Atmosphären gesunken ist, verschwindet der untere Meniskus und man hat jetzt eine einzige homogene Flüssigkeit.

Die untere Flüssigkeit enthält ca. 21,3%, die obere 18,7% Sauerstoff.

Das Ueberwiegen des Sauerstoffs in der unteren Flüssigkeit hat offenbar seinen Grund in der leichteren Kondensierbarkeit desselben.

Noch bemerken wir, daß beim Aufsteigen der Blasen aus dem unteren Meniskus die obere Flüssigkeit trübe wird, um nach der vollkommenen Vermischung beider Flüssigkeiten wieder klar zu werden.

Eine weitere, orangefarbige Trübung entsteht kurz vor dem Moment, ehe der zweite Meniskus sichtbar wird und genau an der Stelle, wo er sich bildet. (Exners Repert. der Phys., XXII. Bd., S. 19.)

Schon früher hatte F. Kohlrausch Versuche über die elektrische Leitungsfähigkeit des reinen Wassers gemacht (Pogg. Ann. Bd. 159, S. 270, 1876) und gefunden, daß dieselbe etwa 72 Billiontel von der des Quecksilbers beträgt. Es schien indessen, als ob das Wasser, welches durch wiederholte Destillation möglichst rein gemacht worden war, immer noch fremde, namentlich gasige Bestandteile enthalten hätte. Kohlrausch hat nun neuerdings möglichst reines Wasser noch einmal unter der Quecksilberluftpumpe zum Sieden gebracht und den Rest auf seine Leitungsfähigkeit untersucht; er fand, daß dieselbe sich zu der des Quecksilbers wie 1 : 40 Milliarden verhält.

Das reine Wasser kann also als Nichtleiter angesehen werden. (Wied. Ann., Bd. XXIV, S. 48. 1885.)

Den Einfluß, welchen die äußere Temperatur auf die Lage der Spektrallinien ausübt, hat Gerh. Krüß untersucht und gefunden, daß durch Temperaturänderung des Raumes, in welchem man Spektralversuche macht, eine nicht unerhebliche Verrückung der Spektrallinien hervorgerufen wird. Eine Temperaturerhöhung um 25° C. verschiebt bei einem Glasprisma die Linie C, D, E, b, F um 7,50 bis 9,83 Teilstriche, bei einem Quarzprisma um 2,27 bis 6,36 und bei einem Schwefelkohlenstoffprisma um 8,28 bis 13,75 Teilstriche. Glas verschiebt bei Tem-

Digitized by Google

peraturerhöhung nach dem violetten, Quarz nach dem roten Ende hin. Es ist also bei Spektralunterſuchungen die Temperatur des Raumes, in welchem man arbeitet, wohl zu beachten. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft XVII., S. 27.)

Auch G. Müller hat auf dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam ähnliche Beobachtungen gemacht und u. a. gefunden, daß die Temperatur auf die Strahlen von kleinen Wellenlängen einen weit bedeutenderen Einfluß hat als auf solche mit großen. (Vierteljahrsschr. der astr. Gesellsch. XIX, Heft 2.)

Das dem Apotheker Dun in Frankfurt a. M. patentierte Element, über welches schon im Juniheft Seite 225 kurz berichtet worden, hat sich für Schul- und Vorlesungszwecke als sehr geeignet erwiesen und dürfte sich wohl in den Laboratorien bald Eingang verschaffen. Referent hat Gelegenheit gehabt, zwölf solcher Elemente mehrere Monate zu prüfen und hat sie sehr brauchbar gefunden.

Duns Kalielement besteht aus einem Glase (Höhe 24,5 cm, Weite 12,75 cm), einem starken Kohlencylinder (Höhe 24,5 cm, äußere Weite 8 cm), welcher durch zwei dicke Gummiringe von dem ihn umgebenden Zinkcylinder getrennt ist; letzterer ist bloß 7 cm hoch und ruht mittels breier, an seinem oberen Rande angebrachten Haken auf dem Rande des Glases; der untere Rand des Zinkcylinders steht um 10 cm vom Boden ab.

Der Kohlencylinder ist bis zu $^2/_3$ mit kleinen Kohlenstückchen gefüllt.

Sowohl das Glas als der Kohlencylinder ist mit ziemlich starker Kalilauge gefüllt.

Auf die Kohlenstückchen im Kohlencylinder bringt man etwa 1—2 Kaffelöffel voll Kaliumpermanganat. Die Kalilauge im Kohlencylinder ragt noch 2—3 cm über die Kohlenstückchen.

Von Zeit zu Zeit gibt man sowohl in das Glas, als auch in den Kohlencylinder etwas festes Kaliumhydroxyd, gießt auch etwas Wasser nach und streut Kaliumpermanganat auf.

Referent hat seit mehreren Monaten eine Batterie von 12 solchen Elementen, von denen je zwei parallel geschaltet sind, im Gebrauch. Ein Kommutator gestattet die sechs zweiplattigen Elemente beliebig zu schalten.

Seit der Aufstellung der Batterie ist keine Auffüllung vorgenommen worden; es sollte eben geprüft werden, wie sich die Batterie einige Monate hindurch hielte, ohne daß irgend eine Veränderung an derselben vorgenommen würde.

Ein frisch gefülltes Element zeigt 1,6 Volt, sinkt zwar nach längerem Gebrauch auf 1,5 Volt, bleibt aber dann ziemlich konstant auf diesem Wert. Die Stromstärke zeigt im ersten Augenblick 6,5 Ampère, geht aber bald auf 5,5. Bei Einschaltung eines nicht zu kleinen Widerstandes, etwa 5 Ohm, hat das Element selbst nach $^3/_4$stündigem Geschlossensein noch 1,3 Volt und 5 Ampère.

Der innere Widerstand kann hiernach annähernd zu 0,3 Ohm genommen werden.

Zwei Doppelelemente, hintereinander geschaltet, liefern 1,5 ccm Knallgas in der Minute; 3 Doppelelemente 3,5 und 6 Doppelelemente 8,6.

Wenn auch das Dunsche Element nicht so konstant ist wie etwa das Bunsensche, auch geringere Spannung besitzt und eine kleinere Stromstärke liefert, so ist es doch außerordentlich bequem und dauerhaft. Daß es keinen Geruch verbreitet und bei zeitweisem Zugeben von Kaliumhydroxyd, Kaliumpermanganat und Wasser sehr lange anbauert, stets zum Gebrauch bereit steht, sich sehr rasch, selbst nach stundenlanger Benutzung, wieder ertholt, sind Vorzüge, welche kein anderes Element besitzt. Das Element Leclanché verdirbt leicht vollständig, wenn es stundenlang geschlossen ist und ebenso wird die Flüssigkeit in den Tauchelementen ungleich schneller verrutzt.

Ich habe die Batterie ohne irgend welche Nachfüllung innerhalb vier Monaten sehr angestrengt; manchmal des Tages zweimal zwei Stunden lang zu chemischen Zersetzungen benutzt und alle gewöhnlichen Vorlesungsversuche, welche sich mit einer Batterie anstellen lassen, wiederholt durchprobiert, ohne daß die Batterie weder an Volt noch an Ampère wesentlich nachgelassen hätte.

Auch der Versuch, Wasser, Salzsäure und Ammoniak gleichzeitig zu zersetzen, geht ziemlich rasch von statten.

Die Batterie läßt sich leicht in einer Abteilung des Experimentiertisches unterbringen.

Die Elemente sind ziemlich groß gewählt, damit sie möglichst lange ohne Nachfüllung brauchbar bleiben. Um zu verhindern, daß während längeren Nichtgebrauchs die Kalilauge Kohlendioxyd aus der Luft anzieht, kann man etwas Paraffinöl aufgießen.

Im geschlossenen Zustand bildet sich im Glas Zinkoxydkali, vollkommen wasserklar, welches zum Verzinken gebraucht werden kann.

Referent zweifelt nicht, daß die Dunsche Batterie bald in allen chemischen Laboratorien und physikalischen Kabinetten Eingang finden wird.

A. Gaiffe berichtet über ein Element, dessen Spannung nahezu ein Volt beträgt und als Normalelement dienen kann; es ist dies das bekannte Chlorsilberelement in folgender Zusammensetzung: Reines geschmolzenes Chlorsilber, gut amalgamiertes Zink und eine schwache, etwa fünfprozentige Chlorzinklösung (völlig neutral reagierend) vom spec. Gewicht 1,07; bei 10° C. hat dieses Element sehr genau 1 Volt.

Soll das Element konstant bleiben, so muß man einen großen Widerstand einschalten. (Exners Repert. der Phys., Bd. XXI, S. 824.)

Digitized by Google

Mineralogie und Petrographie.

Von

Prof. Dr. H. Bücking in Straßburg i. E.

Die neueren petrographischen Untersuchungsmethoden: Das Mikroskop, die mikrochemischen Reaktionen, die Trennung mit schweren Lösungen, die Isolierung einzelner Mineralien vermittelst des Elektromagneten oder auf chemischem Wege. Die Verbreitung des Apatit, des Magnetit, des Zirkon und der Titanmineralien in den Gesteinen. Die Abstammung der Erze auf den Freiberger Gängen.

Wenn noch vor 30 Jahren einem Mineralogen feinkörnige oder dichte Gesteine zur Untersuchung vorgelegt wurden, deren Gemengteile er mit bloßem Auge oder mit Hilfe der Lupe nicht zu erkennen vermochte, konnte er in große Verlegenheit kommen, wie er dieselben bestimmen sollte. Er mußte in den meisten Fällen es unentschieden lassen, ob das Gestein in seiner ganzen Masse aus derselben Mineralspecies bestand, oder ob mehrere Mineralien an seiner Zusammensetzung sich beteiligten, ob es ein Aggregat von Bruchstücken anderer feinkörniger präexistierender Gesteine war oder ob es wesentlich aus krystallinischen Elementen sich aufbaute.

Nur die chemische Analyse war imstande, ihm einigen Aufschluß zu verschaffen. Durch sie erfuhr er, ob das Gestein reich oder arm an Kieselsäure war, also der Gruppe der sauren oder basischen Gesteine näher stehe, ob es viel oder wenig Alkalien, Kalk oder Magnesia enthielt, auch ob etwa einzelne der Gemengteile durch Säuren aufschließbar seien. Hiernach konnte er dann weiter beurteilen, ob das Gestein außer Silikaten, von welchen das kieselsäurereichste der gesteinsbildenden Mineralien, der Orthoklas, nur ca. 65 bis 66% Kieselsäure enthält, auch noch freie, nicht an Basen gebundene Kieselsäure, also Quarz- oder Opalsubstanz, führe, vielleicht auch ob ein Kalifeldspat oder Kalknatronfeldspat als Hauptgemengteil in ihm zu vermuten sei.

Im ganzen war aber damit wenig gewonnen. Eine Gewißheit über die Natur des Gesteins, insbesondere über seine mineralischen Gemengteile, ist eben durch die chemische Analyse allein nicht zu erlangen.

Ganz anders gestalteten sich die Verhältnisse durch die Einführung des Mikroskops in das mineralogisch-petrographische Studium. Die Arbeiten von Sorby, Vogelsang, Zirkel und Rosenbusch, welche aus den Jahren 1858 bis 1873 datieren, zeigten, wie dünne, durchsichtige Gesteinslamellen sich zu einer mikroskopischen Untersuchung im durchfallenden Lichte recht wohl eignen und mit ihrer Hilfe rasch und sicher Aufschluß über die Natur des Gesteins gewonnen werden kann.

Die Herstellung solcher dünnen durchsichtigen Lamellen war auch gar nicht so schwierig, als man anfänglich hatte glauben wollen. Dünne Gesteinssplitter oder mit einer Steinschneidemaschine von einem Handstück abgeschnittene Gesteinslamellen werden auf einer Seite glatt geschliffen, mit der ebenen Schlifffläche vermittelst Kanadabalsam oder Schellack auf einen Objektträger aufgekittet und nun von der anderen Seite her so weit abgeschliffen, etwa auf einem Schleifstein oder einer Eisenplatte, im letzteren Falle mit Anwendung von Schmirgel, bis man durch den Schliff seine Druckschrift deutlich lesen kann. Wird dann auf die zweite Schlifffläche ein Deckglas mit etwas Kanadabalsam oder Schellack befestigt, so ist der Dünnschliff zur Beobachtung fertig.

Weniger einfach ist die exakte Bestimmung der Gesteinsgemengteile, weil diese in dem Dünnschliff ja immer nur in Durchschnitten zur Erscheinung kommen, deren Lage eine ganz beliebige sein wird. Hier sind es neben den geometrischen, krystallographischen Eigenschaften insbesondere die optischen, welche in Betracht gezogen werden müssen.

Hatten auch Descloiseaux und Tschermak die Wichtigkeit der optischen Eigenschaften bereits erkannt und wertvolle Beiträge zur Kenntnis derselben für eine große Reihe von Substanzen gegeben, so gebührt doch unstreitig H. Rosenbusch das große Verdienst, die Erscheinungen, welche die Mineralien im parallelen polarisierten Lichte darbieten, zuerst in konsequenter Weise für die Bestimmung der Gesteinsgemengteile benutzt zu haben. Sein grundlegendes, für alle Zeiten klassisches Werk erschien im Jahre 1873 unter dem Titel: „Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien". Es hat, nach vielen Richtungen hin vervollständigt, am Schluß des Jahres 1885 eine zweite Auflage erfahren, deren Vergleich mit der ersten den deutlichsten Beweis für die außerordentlichen Fortschritte liefert, welche die Petrographie seit der Einführung des Mikroskops überhaupt, namentlich aber in den letzten 13 Jahren gemacht hat.

In sehr ausführlicher Weise geht Rosenbusch in der neuen Auflage seines bedeutenden Werkes, welches für den Forscher auf dem Gebiete der Petrographie, wie für den Mineralogen, der sich mit dem Vorkommen der Mineralien beschäftigt, ein gleich unentbehrliches Nachschlagebuch geworden ist, auf die neueren Untersuchungsmethoden ein. In dem allgemeinen Teil, welcher namentlich eine beträchtliche Erweiterung gegenüber der ersten Auflage erfahren hat, gibt er eine vollständige Uebersicht über die morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien, und in dem speciellen Teil sind die einzelnen Gesteinsgemengteile in systematischer Reihenfolge, je nach ihrer Wichtigkeit, ausführlicher oder kürzer besprochen.

Zunächst muß dem Leser des neuen Werkes auffallen, wie das zu Gesteinsuntersuchungen benutzte Mikroskop seit 1873 eine durchgreifende Aenderung erfahren hat. Für die Untersuchung der Mineraldurchschnitte im polarisierten Licht war es nötig, das Mikroskop mit Polarisationsvorrichtungen zu versehen; auch ein um die optische Achse des Instrumentes drehbarer und mit einer Kreisteilung versehener Objekttisch war erforderlich, um nicht nur Winkelmessungen an Krystalldurchschnitten, sondern auch die genaue Bestimmung der Lage der optisch ausgezeichneten Richtungen in Schnitten von doppeltbrechenden Krystallen zu ermöglichen. Und nicht nur Untersuchungen im parallelen Lichte,

Digitized by Google

sondern auch solche im konvergenten müssen sich mit dem Instrumente in möglichst bequemer Weise ausführen lassen. Die Mikroskope, welche Nachet in Paris, neuerdings auch Voigt und Hochgesang in Göttingen nach den Angaben von C. Klein, und seit kurzer Zeit die den Krystallographen wohlbekannte Firma R. Fuess in Berlin liefert, tragen allen Anforderungen der Petrographie in weitgehender Weise Rechnung. Namentlich die neuesten Mikroskope von R. Fuess, welche in einem Nachtrag zu dem Rosenbuschschen Werke eingehender beschrieben sind, übertreffen, was die Ausführung der Mechanik und die bequeme Handhabung anlangt, alle bis dahin konstruierten ähnlichen Instrumente.

Wie wichtig das Mikroskop für die petrographischen Forschungen geworden ist, geht daraus hervor, daß man durch die mikroskopische Untersuchung nicht nur über die Natur der einzelnen Gemengteile, ihren Bau und ihre Struktur, ihre Verteilung und ihre Anordnung innerhalb des Gesteinsgewebes Aufschluß erhält, sondern auch sehr häufig noch über ihre Bildungsweise und somit auch über die Entstehung der Gesteine.

Führen nämlich die gesteinsbildenden Mineralien Einschlüsse von Glas, so müssen sie notwendig aus einem Schmelzflusse sich abgeschieden haben; enthalten sie lediglich Gaseinschlüsse, so sind sie durch Sublimation oder durch Erstarrung aus einem geschmolzenen Magma entstanden; beherbergen sie dagegen Einschlüsse von Wasser, neben solchen von Glas oder Gas, so können sie nur unter großem Druck durch die gemeinsame Thätigkeit von feuriger Schmelzung und Wasser (aus einem wässerigen Schmelzflusse) bei Gegenwart von Gasen oder Dämpfen gebildet sein. Wenn die eingeschlossenen Flüssigkeiten als komprimierte Gase, etwa als flüssige Kohlensäure, erkannt werden können, für deren Unterscheidung Vogelsang eine sehr sinnreiche Methode angegeben hat, müssen die Mineralien, und somit auch die Gesteine, in welchen sie als ursprüngliche Gemengteile enthalten sind, ebenfalls unter hohem Druck zur Bildung gelangt sein.

Die mikroskopische Untersuchung der Gesteinsgemengteile, auch von grobkörnigen Gesteinen, deren Konstituenten schon mit unbewaffnetem Auge ihrer Species nach erkannt werden können, gewährt somit Aufschlüsse über die Entstehung vieler Felsarten. Für den pyrogenen Ursprung der Basalte und der Trachyte, sowie vieler anderer Gesteine, wurde erst durch die Entdeckung eines glasigen Gemengteils in denselben ein exakter Beweis erbracht. Obsidian, Bimsstein, Pechstein und Perlit, welche man früher als einfache Mineralien anzusehen gewohnt war, erwiesen sich nur als glasige Erstarrungsmodifikationen von Gesteinen, welche unter anderen physikalischen Bedingungen als Trachyt oder Quarzporphyr hätten zur Ausbildung gelangen können; sie wurden deshalb aus der Liste der Mineralien gestrichen.

Ganz ähnlich erging es einer großen Reihe von anderen früher für einfach geltenden Substanzen, für welche eine komplizierte chemische Zusammensetzung in Anspruch genommen wurde. H. Fischer erkannte, daß sehr viele von ihnen aus zwei, drei, ja oft noch mehr bekannten Mineralien zusammengesetzt sind.

Aber auch die Associationsgesetze, welche vor Einführung des Mikroskops in die Petrographie als unumstößliche Wahrheiten betrachtet wurden, die Gesetze, nach welchen bei der Vereinigung verschiedener Mineralien zu Gesteinen gewisse sich gegenseitig ausschließen, andere mit Vorliebe sich zu einander gesellen sollten, erwiesen sich als haltlos. Nicht minder galt dies für die Anschauungen, welche man sich bezüglich der Reihenfolge der Ausscheidung von Gesteinsgemengteilen aus einem Schmelzfluß gebildet hatte. Gerade die leichter schmelzbaren Mineralien, welche man für die zuletzt festgewordenen gehalten hatte, erschienen als frühzeitige Ausscheidungen und Silikate, welche für sich weit schwieriger schmelzbar sind, als später gebildete Erstarrungsprodukte, welche die älteren Krystallisationen in sich einschließen.

Auch nach anderer Richtung hin wurden äußerst schätzbare Erfahrungen gesammelt. Man erhielt nach und nach einen Einblick in die chemischen Prozesse, welche sich ununterbrochen in der festen Kruste der Erde abspielen, in die unaufhörlich sich vollziehende Wanderung und Wandelung der Stoffe im Mineralreich. Durch Untersuchung der frischen und zersetzten Varietäten desselben Gesteins wurde es möglich, den Gang der Verwitterung, die allmählich vor sich gehende Veränderung einzelner Gemengteile und die Art der Umwandelung, die neu entstehenden Produkte, oft Schritt für Schritt zu verfolgen. Daß auch die chemische Analyse eines Gesteins, dessen Komponenten zu bestimmen und rücksichtlich ihrer Mengen zu vergleichen man nunmehr imstande war, einer vervollkommneten Interpretation fähig wurde, versteht sich von selbst.

So großartig auch die Resultate sind, welche die mikroskopische Untersuchung der Gesteine zu Tage förderte, so vermag doch sie allein nicht auf alle Fragen, welche die Petrographie beschäftigen, Antwort zu geben.

Sehr viele Mineralien, welche als Gesteinsgemengteile auftreten, entbehren der freien Formentwickelung oder sind in ihren geometrischen und optischen Eigenschaften so ähnlich, daß sie nur bestimmt werden können, wenn man ihre anderen physikalischen Eigenschaften und namentlich ihre chemische Beschaffenheit in Betracht zieht. Dies gab Veranlassung, noch nach anderen Untersuchungsmethoden zu suchen. Wie zahlreich und verschiedenartig diese sind, davon gibt, außer dem oben erwähnten Werk von Rosenbusch, namentlich eine als Manuskript gedruckte „Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden" von E. Cohen (1884) eine Vorstellung; auch in der „Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien" von Eugen Hussak (Leipzig 1885) sind die wichtigsten Methoden der Mineralbestimmung klar und übersichtlich auseinandergesetzt.

Es ist einleuchtend, daß die bei der Mineralanalyse gebräuchlichen chemischen Methoden nicht wohl anwendbar sind, wenn winzige Mineralsplitter, etwa die Blättchen, wie sie in dem Dünnschliff vorliegen, auf ihre substantielle Beschaffenheit geprüft werden sollen. Man kann vielmehr, wegen der geringen Menge, mit welcher die Untersuchungen anzustellen sind, nur solche Reaktionen benutzen, bei welchen leicht erkennbare Krystallbildungen oder charakteristische deutliche Färbungen auftreten.

Wie z. B. die auf optischem Wege nicht wohl unterscheidbaren Mineralien Apatit und Nephelin, welche

Digitized by Google

beide hexagonal und in ziemlich ähnlicher Form krystallisieren, demnach in den Gesteinsdünnschliffen auch ganz ähnliche Durchschnitte darbieten müssen, mit Hilfe einfacher chemischer Versuche bestimmt werden können, ist bereits im Jahre 1876 von Streng*) angegeben worden.

Er wies darauf hin, daß bei dem Behandeln des Schliffes mit einer konzentrierten salpetersauren Lösung von molybdänsaurem Ammoniak in der Umgebung des sich lösenden Apatits ein gelber Niederschlag der Zusammensetzung 10 MO_3 + PO_4 $(NH_4)_3$ entstehen müsse als ein ganz untrügliches Zeichen der Gegenwart von Phosphorsäure, daß ferner nach Behandlung eines Schliffes mit etwas Salzsäure bei Zusatz von Schwefelsäure rings um die Apatitkrystalle weiße Krystallaggregate von Gips sich bildeten, welche die Anwesenheit von Kalk anzeigten, und daß schließlich an einem dritten Schliffe bei Anwendung von schwach verdünnter Schwefelsäure keine Löslichkeit zu beobachten wäre, weil sofort über dem Apatitdurchschnitt ein sehr dünner Ueberzug von Gips sich bilde, welcher den übrigen Teil des Krystalls vor der zersetzenden Wirkung der Schwefelsäure schützt.

Was dagegen den Nephelin betrifft, so liefern ersteres die für den Apatit angeführten Reaktionen für ihn negative Resultate; zweiteres aber kann man auch direkt beweisen, daß in ihm ein durch Salzsäure zersetzbares Natriumsilikat vorliegt.

Wird nämlich der Dünnschliff mit konzentrierter Salzsäure behandelt, so entsteht durch Zersetzung des Nephelins eine Gallerte, aus welcher sich nach einiger Zeit kleine farblose reguläre Chlornatriumwürfel ausscheiden.

Auch kann man, um den Nachweis zu erbringen, daß der Nephelin sich unter Abscheidung von Gallerte zersetzt, das Präparat in eine Lösung mit Fuchsin legen, bis die Gallerte sich mit dem Pigment imbibiert hat. Spült man dann den Schliff vorsichtig im Wasser ab, so wird nur an denjenigen Stellen, wo eine Gallerte entstanden war, eine Färbung sichtbar sein.

A. Streng hat in neuerer Zeit**) noch eine andere Methode als die oben angegebene, zur Bestimmung des Natriums empfohlen. Wird nämlich von dem zu untersuchenden Mineral eine salzsaure Lösung hergestellt und diese mit einem Tropfen einer konzentrierten Lösung von essigsaurem Uran versetzt, so bilden sich alsbald die charakteristischen Formen (Tetraeder) des essigsauren Uranylnatriums, welche, weil nur 6,6% Na_2O enthaltend, für die Gegenwart einer sogar sehr geringen Natronmenge ein empfindliches Reagens bilden.

Auch für die Prüfung auf Kalium, Lithium, Calcium, Strontium, Baryum, Magnesium, Aluminium, Silber, Chlor, Selen, Schwefel, Antimon und Arsen hat Streng in den letzterwähnten Arbeiten recht scharfsinnige Methoden angegeben, auf welche im einzelnen hier nicht eingegangen werden kann. Ebenso würde es zu weit führen, die von Knop, Behrens*), O. Lehmann**), Haushofer***) und anderen vorgeschlagenen mikrochemischen Methoden hier näher zu besprechen.

In vielen Fällen können die erwähnten mikrochemischen Reaktionen, falls sie unmittelbar an den Dünnschliffen selbst angestellt werden, zu irrigen Schlüssen führen, wenn nicht in sehr sargfältiger Weise das zu untersuchende Mineral gegen seine Nachbarschaft isoliert wird. Streng schlägt zu diesem Zweck vor, statt des gewöhnlichen Deckgläschens, welches von dem erwärmten Dünnschliff leicht abgenommen werden kann, ein solches mit seiner Durchbohrung so auf das Präparat zu schieben, daß die seine Oeffnung genau über das zu untersuchende Objekt im Präparat zu liegen kommt. Durch Erwärmen und Andrücken wird man auch dieses Deckglas wieder auf dem Dünnschliff befestigen können. Nach Entfernung des überflüssigen Kanadabalsams mittels Aether oder Alkohol ist das aus der Oeffnung des Deckgläschens hervortretende Mineral gegen die übrigen Gemengteile durch Glas und Kanadabalsam vollkommen isoliert, und können nun an ihm die mikrochemischen Untersuchungen angestellt werden.

Besser wird man in vielen Fällen, namentlich wenn es sich um Untersuchung etwas gröberer Gesteine handelt, die isolierten Gemengteile nacheinander untersuchen und bei der chemischen Analyse etwa die Reaktionen anwenden, welche Lepthin K. Haushofer†) in äußerst übersichtlicher Weise zusammengestellt und mit vollem Rechte für den Petrographen wie für den Chemiker als gleich wichtig bezeichnet hat.

Handelt es sich speciell um Untersuchung von Silikaten, zu welchen ja die meisten der petrographisch wichtigen Mineralien gehören, so wird man mit dem größten Vorteil sich eines schon im Jahre 1877 von Boricky††) angegebenen Verfahrens bedienen. Man verwendet von der zu prüfenden Substanz kleine Körnchen aber isolierte Blättchen des Dünnschliffs, und hat vor allem Sorge zu tragen, daß die zu untersuchenden Teilchen durch Kanadabalsam vollständig gegen das Glas des Objektträgers und bei Benutzung eines Dünnschliffs auch gegen das Deckgläschen isoliert bleiben.

Nach Baricky bedeckt man das zu prüfende Silikat mit einem Tropfen vollkommen reiner Kieselfluorwasserstoffsäure und läßt die entstehende Lösung eintrocknen. Es scheiden sich alsdann die in der Lösung vorhandenen Kieselfluormetalle in Form von Krystallen aus, welche charakteristische und voneinander verschiedene Formen besitzen, so daß sie unter dem Mikroskop außerordentlich leicht voneinander unterschieden werden können. So bildet z. B. das Kiesel-

*) Ueber die mikroskop. Unterscheidung von Nephelin und Apatit. Tschermaks mineralog. Mitteilungen, Wien 1876, 167.

**) Ueber einige mikroskopisch-chemische Reaktionen. Neues Jahrb. f. Min., 1885, I, 21 ꝛc., und 1886, I, 49 ꝛc.

*) Mikrochemische Methoden zur Mineralanalyse. Verslagen en Mededeel. d. Kon. Akad. van Wetensch. Afd. Natuurkunde. 2de Reeks. Deel. XVII. Amsterdam 1881.

**) Ueber Krystallanalyse. Annal. d. Physik u. Chemie. Neue Folge. 1881, XVIII, 506.

***) Sitzungsberichte der k. bayr. Akad. d. Wissenschaften. München 1883, III, 436; 1884, II, 590 und 1885, 206 ꝛc.

†) Mikroskopische Reaktionen, eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop. Braunschweig 1885.

††) Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. III, Abth. V. Prag 1877; und Neues Jahrbuch für Mineralogie ꝛc., 1879, 564.

Digitized by Google

fluorkalium reguläre, das Kieselfluornatrium hexagonale, das Kieselfluorcalcium monokline und das Kieselfluormagnesium rhomboedrische Krystalle. Auch läßt sich aus der relativen Menge der auftretenden Kieselfluormetalle ein Schluß auf die quantitative Zusammensetzung der untersuchten Probe ziehen.

Zur Isolierung der Gesteinsgemengteile bedient man sich am besten der in neuerer Zeit wieder aufgenommenen mechanischen Gesteinsanalyse. Diese stellt sich die Aufgabe, die einzelnen Gesteinskomponenten so voneinander zu trennen, daß man jeden derselben für sich allein einer qualitativen und quantitativen Analyse unterziehen kann.

Die früher zuweilen angewendete, von Cordier bereits 1815 zur Untersuchung des Basaltes benutzte Methode bestand darin, das gepulverte Gestein durch fließendes Wasser zu schlämmen. Damit erzielt man aber höchstens dann einigen Erfolg, wenn es sich um die Trennung von Gemengteilen handelt, welche ein außerordentlich verschiedenes specifisches Gewicht besitzen, oder wenn man ein von dem Wasserstrom leichter bewegliches blättriges Mineral, etwa Glimmer, aus einem Gestein isolieren will. Sonst findet durch das Schlämmen nur eine Sonderung nach der Größe und der Gestalt der Körner statt. Zum Isolieren von Zirkon und Titanmineralien hat sich jüngst Thürach*) dieser Methode bedient.

Eine wirkliche Trennung der Gemengteile nach dem specifischen Gewicht wird erzielt, wenn dieselben, wie dies zuerst von F. G. Schaffgotsch 1862 ausgedacht wurde, in eine ihnen gleich schwere Flüssigkeit eingetragen werden, welche dann durch Zusatz von leichteren, mit ihr sich mischenden Flüssigkeiten allmählich verdünnt, specifisch leichter gemacht werden kann. Schaffgotsch brachte eine wässerige Lösung von salpetersaurem Quecksilber in Vorschlag, welche im konzentrierten Zustande das specifische Gewicht von 3,3 bis 3,4 besitzt, also schwerer als die meisten petrographisch wichtigen Mineralien ist. Durch Zusatz von Wasser oder Salpetersäure konnte dieselbe so weit verdünnt werden, daß die in die Lösung eingetragenen Gemengteile, deren specifisches Gewicht größer war, als das der verdünnten Lösung, zu Boden sanken.

Weil die von Schaffgotsch bezeichnete Lösung auf sehr viele gesteinsbildende Mineralien zersetzend einwirkt, konnte sie nur eine ganz beschränkte Anwendung finden, und das ist auch der Grund gewesen, weshalb sich die Petrographen ihrer so sehr wenig bedienten.

Weit praktischer erwies sich die von Sonstadt (1874) und von Church**) (1877) empfohlene Lösung von Kaliumquecksilberjodid. Thoulet***) stellte (1879) mit einer solchen Lösung, welche bei gewöhnlicher Temperatur ein specifisches Gewicht von 2,77 besaß, eine große Reihe von Versuchen an, namentlich eingehend aber untersuchte sie in allen ihren Eigenschaften und ganz besonders auf ihre Brauchbarkeit zu petrographischen Arbeiten D. Goldschmidt†) (1881).

*) Ueber d. Vorkommen mikroskop. Zirkone u. Titanmineralien in den Gesteinen. Verhandl. d. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. 1884, No. 10.

**) On a test of specific gravity. Min. Mag. Nov. 1877.

***) Bull. de la société minéralog. de France, 1879, 180.

†) Ueber Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie ꝛc., I. Beilagband, 1881, 179.

Er fand, daß die Flüssigkeit, welche jetzt allgemein unter dem Namen der „Thouletschen Lösung" bekannt ist, auf das specifische Gewicht 3,196 gebracht werden kann, wenn Jodkalium und Quecksilberjodid im Gewichtsverhältnis 1 : 1,24 in Wasser gelöst werden. Dann schwimmen auf ihr noch Flußspat, die meisten Amphibole, einige Pyroxene, fast alle Glimmer, alle Feldspate, Quarz, Nephelin, Leucit, Apatit, Turmalin, Andalusit, Magnesit, Calcit, Zeolithe und andere Mineralien, deren Scheidung somit bei Anwendung der Lösung möglich wird.

Noch schwerere Flüssigkeiten wurden später von D. Klein und Rohrbach aufgefunden.

Klein*) erkannte in dem borowolframsauren Kadmium einen Körper, dessen wässerige Lösung bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 3,281 erreicht; und unter besonderen Bedingungen auf das specifische Gewicht 3,410, ja sogar 3,6 gebracht werden kann. In ihr bleiben demnach auch die Amphibole und Pyroxene sowie der Olivin und Spinell suspendiert. Leider wird die Lösung durch metallisches Eisen, Zink und Blei, sowie durch Karbonate zersetzt; diese Körper müssen also, wenn mit der Kleinschen Lösung gearbeitet werden soll, zuvor aus dem Gesteinspulver entfernt werden.

Die von Rohrbach**) vorgeschlagene Trennungsflüssigkeit ist eine Baryumquecksilberjodidlösung. Sie erreicht ein specifisches Gewicht von 3,583 und ist dabei leicht beweglich, hat aber den Nachteil, daß sie durch Wasser außerordentlich gern zersetzt wird. Dies ist der Grund, weshalb man sie nur selten benutzt.

Eine scharfe Trennung der Gesteinsgemengteile voneinander ist natürlich nur dann möglich, wenn es bei dem Zerkleinern des Gesteins gelingt, die einzelnen Konstituenten so vollständig voneinander zu trennen, daß jedes Körnchen einheitlich beschaffen und nicht mit anderen specifisch leichteren oder schwereren Teilchen verwachsen ist. Man pflegt die Gesteine deshalb meist so fein zu stoßen, daß das Pulver noch durch ein Drahtsieb mit 1000 Maschen auf den Quadratcentimeter gesiebt werden kann. Die alsdann erhaltenen Körnchen sind in den meisten Fällen homogen und lassen sich recht gut voneinander trennen. Nur muß man vor Beginn der Trennungsarbeit die feinsten staubartigen Teilchen noch mit Wasser abschlämmen, weil das feine Mineralmehl sehr leicht in der Lösung suspendiert bleibt und so bei der Trennung sehr hinderlich wird. Würde man auf diesen Teil, der je nach der Beschaffenheit des zu untersuchenden Gesteins sehr verschieden groß sein kann und aus den verschiedenen Gesteinsgemengteilen sich durchaus nicht in einem ihrer Menge entsprechenden Verhältnis zusammensetzt, nicht zu verzichten brauchen, so würde man die mechanische Gesteinsanalyse gleichzeitig auch zu einer quantitativen Bestimmung der Gesteinskomponenten verwerten können.

Zur Trennung des Gesteinspulvers mittels der schweren Lösungen bedient man sich sehr einfach konstruierter Glasgefäße. Die von Thoulet und Oebbeke in Vorschlag gebrachten älteren Apparate werden jetzt aber meist ersetzt

*) Comptes rendus hebd. de l'Acad. franç. Paris 1881, XCIII, 318, and Bull. de la soc. min. de France 1881, 149.

**) Ueber die Verwendbarkeit einer Baryumquecksilberjodidlösung zu petrograph. Zwecken. Neues Jahrb. f. Mineralogie ꝛc., 1883, II, 186 ꝛc.

Digitized by Google

durch die etwas bequemeren von Harada*) und Brögger**). Bei Behandlung von größeren Quantitäten von Gesteinspulver kann man auch einen gewöhnlichen Glastrichter***) benutzen, welcher an seinem Ausflußrohr durch einen durchbohrten Hahn geschlossen werden kann.

Das Gesteinspulver wird trocken in den mit konzentrierter Lösung gefüllten Scheidetrichter eingetragen und mit einem Glasstab umgerührt. Schwimmt es auf der Flüssigkeit, so wird durch allmählichen Zusatz von Wasser die Lösung so weit verdünnt, bis ein Teil des Pulvers ausfällt. Den Bodensatz, welcher von den schwebenden Teilchen durch eine klare Flüssigkeitsschicht getrennt ist, läßt man durch den im Ausflußrohr angebrachten Hahn abfließen. Sobald alles ausgefallene Pulver den Hahn passiert hat, schließt man denselben, und verfährt mit dem in dem Trichter verbliebenen Rest wie vorher, bis man das Ganze in lauter Portionen von verschiedenem specifischen Gewicht zerlegt hat.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeit in den verschiedenen Intervallen, welches man mit der Westphalschen Wage nach einer von Cohen†) angegebenen und von Lind††) verbesserten Methode während der Trennung sehr genau bestimmen kann, gibt die Grenzen an, zwischen welchen das specifische Gewicht der ausgefallenen Substanzen liegt. Bei Arbeiten mit größeren Quantitäten kann man auch noch dem Vorgang von Goldschmidt†††) Indikatoren anwenden, d. h. von der Lösung unangreifbare und ihrem specifischen Gewichte nach ein für allemal bestimmte Mineralsplitter, deren Intervalle im allgemeinen 0,05, in dem für den Petrographen besonders wichtigen Gebiete zwischen 2,55—2,75 jedoch engere sein müssen.

Die ausgefallenen Substanzen sind nachträglich einer Prüfung auf ihre Reinheit und Homogenität zu unterziehen, ehe sie zu einer weiteren Untersuchung und Analyse verwendet werden können.

Ein vollständiges Gelingen einer mechanischen Trennung nach dem specifischen Gewicht ist nun nicht zu erwarten, weil es nicht möglich ist, das Pulver so herzustellen, daß es aus lauter einheitlichen Körnern besteht, und weil die Gemengteile je nach den Einschlüssen, welche sie beherbergen, Schwankungen in ihrem specifischen Gewichte unterworfen sind, ferner auch, weil die Mineralien durch beginnende Zersetzung und Umwandelung Aenderungen in ihrem specifischen Gewicht erfahren. Neben den annähernd reinen, homogenen Partien wird man daher bei jeder Trennung in größerer oder geringerer Menge Zwischenprodukte erhalten, welche sich in den meisten Fällen als Verwachsungen verschiedener Gemengteile oder verwitterte Körnchen herausstellen.

Jedenfalls ist aber durch diese Art der mechanischen Sonderung ein Mittel an die Hand gegeben, ein vollständig homogenes, für zuverlässige chemische Analysen geeignetes Material zu erhalten. Es steht auch zu erwarten, daß in Zukunft bei Ausführung von Mineralanalysen mehr als das bisher geschehen ist und geschehen konnte, auf Reinheit und Homogenität der zu analysierenden Mineralteilchen Rücksicht genommen wird. Nur dadurch, daß letzteres streng durchgeführt wird, sind zuverlässige Resultate zu erzielen.

Bis jetzt liegen schon eine große Reihe von Analysen isolierter Gesteinsgemengteile vor, welche zum Teil recht interessante Resultate ergeben haben. Von den jüngst erschienenen Arbeiten seien nur erwähnt die von Lind*), welcher alle Hauptgemengteile einer Minette — Feldspat, Glimmer und Augit — analysierte, von Merian**), welcher die gesteinsbildenden Pyroxene einer vergleichenden Betrachtung unterzog, und von Paul Mann***), welcher Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung einiger Augite aus Phonolithen und verwandten Gesteinen anstellte.

Bei Körpern, welche nahezu das gleiche specifische Gewicht wie die konzentrierte Thoulet'sche Lösung besitzen oder gar noch schwerer als dieselbe sind, lassen sich auch noch andere Trennungsmethoden, sehr oft mit Erfolg, anwenden.

In gleicher Weise nämlich, wie sich mit einem gewöhnlichen Magneten aus dem Gesteinspulver das Magneteisen und der Magnetkies ausziehen lassen, können die eisenhaltigen Mineralien, mit nur geringer Ausnahme, von den eisenfreien durch einen Elektromagneten getrennt werden. Aber auch die eisenärmeren und eisenreicheren Gemengteile lassen sich bei Variation der Stromstärke zuweilen voneinander sondern.

Der Apparat, welcher zuerst von Fouqué im Jahre 1879 angewendet wurde, und später durch Dölter†), Pebal††) und Mann†††) mancherlei Verbesserungen erfahren hat, besteht aus einem hufeisenförmigen Elektromagneten, welcher an seinen Polen leicht bewegliche keilförmige Ansätze aus weichem Eisen trägt. Diese letzteren taucht man bei geschlossenem Strom in das zu trennende Pulver; beim Oeffnen des Stroms fallen die anhaftenden eisenreichen Teilchen auf ein untergebreitetes Papier. Hornblende, Augit, Olivin, Epidot und Granat werden so auf leichte Weise von Apatit, Feldspat und anderen eisenfreien Mineralien getrennt.

Eine Isolierung einzelner Gesteinsgemengteile kann in besonderen Fällen auch noch auf chemischem Wege versucht werden. Durch Essigsäure oder stark verdünnte Salzsäure lassen sich zunächst die im Gestein vorhandenen Karbonate ausziehen. Liegt ein Gemenge von Mineralien vor, von welchen ein Teil durch starke Salzsäure oder Schwefelsäure zersetzt wird, während der andere unzersetzt bleibt, so werden die beiden Teile durch Behandlung mit jenen Säuren voneinander isoliert. Auch durch Anwendung von Flußsäure oder besser von Flußsäure und Salzsäure oder Schwefelsäure werden die meisten kieselsäurehaltigen Mineralien

*) Das Luganer Eruptivgebiet. Neues Jahrbuch f. Mineralogie ꝛc., 1882. II, I ꝛc.

**) Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, 1884, VII, 417 ꝛc.

***) L. van Werveke, Neues Jahrb. f. Mineralogie, 1883, II, 86.

†) Neues Jahrbuch für Mineralogie ꝛc., 1883, II, 88.

††) Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Elsaß-Lothringen, 1884, III, 40 ꝛc.

†††) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1883, 68.

*) Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Elsaß-Lothringen, 1884, III, 40 ꝛc.

**) Neues Jahrbuch für Mineralogie, III. Beilagenband, 1884, 252.

***) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1884, II. 172.

†) Sitzungsbericht der Wiener Akademie. LXXXV. 1882, 47.

††) Ebenda. 1882. LXXXV.

†††) L. c.

Digitized by Google

zersetzt und diejenigen Gemengteile, welche der Einwirkung jener Reagentien widerstehen, isoliert erhalten.

Auf diese Weise gelang es Kalkowsky, A. Cathrein, Sauer und Cossa, in verschiedenen Gesteinen Rutil nachzuweisen.

Auch eine Behandlung des Gesteinspulvers mit konzentrierter Natronlauge kann, wie Lemberg*) zeigte, zum Ziele führen; ebenso werden beim Schmelzen des Gesteinspulvers mit kohlensaurem Natron, Kali, Spinell, Korund und Granat, welche in jener Schmelze unlöslich oder wenigstens fast unlöslich sind, von den übrigen Gemengteilen sich trennen lassen**).

Durch Einführung der verbesserten Untersuchungsmethoden in die Petrographie hat sich, ganz abgesehen davon, daß durch sie in die Systematik der Gesteine Klarheit gebracht worden ist, auch bezüglich der Verbreitung der Mineralien in der Natur sehr viel des Interessanten ergeben.

Von vielen Mineralien, welche früher für selten galten oder nur von einzelnen wenigen Stellen in größerer Menge bekannt waren, weiß man jetzt, daß sie eine sehr weite Verbreitung besitzen, ja konstante Gemengteile fast aller Gesteine sind.

So finden sich z. B. Apatit und Magnetit in den Eruptivgesteinen und krystallinischen Schiefern ganz allgemein verbreitet und unter Verhältnissen, welche sie als die erstgebildeten Mineralien in diesen Gesteinen erscheinen lassen. Auch die Sedimente, welche sich zum Teil aus zerstörten krystallinischen Felsarten gebildet haben, sind reich an Apatit und Magnetit. Mit Recht weist Stelzner***) „die in früheren Zeiten übliche Ansicht, nach welcher gewisse, auf Gängen und Klüften und zwar nur in geringer Tiefe sich findende Phosphate ihre Phosphorsäure von oben her, d. h. von organischen Substanzen, welche an der Oberfläche verwesten"†), erhalten haben sollten, als verkehrt zurück. Ebenso verurteilt er „die ganz eigentümliche, erst neuerdings wieder ausgesprochene Meinung, welche einem großen Teil der irdischen Phosphorsäure kosmischen Ursprung zuschreiben zu müssen glaubt" und insonderheit „in den Sternschnuppen den Quell sieht, aus welchem uns seit Jahrtausenden und täglich hinfort Phosphor in Säureform und Bittererde zur Befruchtung unserer Felder zugeführt wird . . . als ein äußerst feiner Regen, der in äußerst geringer Menge und in höchst feiner Verteilung ohne Unterlaß sich aus der Atmosphäre auf unsere Meere, Wälder und Gefilde niedersenkt"††); denn wir erkennen ja schon aus unseren Granit- und Gneisstudien, daß die Natur die für Pflanzen und Tiere gleich unentbehrliche Phosphorsäure auf der Erde selbst in der vorsorglichsten Weise verbreitet hat und überall aus eigenen Mitteln darzubieten vermag".

Auch der Zirkon und die Titanmineralien sind, wie u. a. Thürach in einer zusammenfassenden Arbeit neuerdings ausgeführt hat, Gemengteile sehr vieler Gesteine.

Der Zirkon findet sich in den Graniten, Syeniten und Dioriten und den entsprechenden Porphyren, in den Gesteinen der Diabasfamilie und in allen jüngeren Eruptivgesteinen, ebenso auch in den krystallinischen Schiefern in ganz konstanter Verbreitung und oft recht reichlich*). Aus diesen mag er, bei Zerstörung der Gesteine, in die Sedimente gelangt sein, in welchen Thürach ihn sehr weit verbreitet auffand.

Unter den Titanmineralien zeichnet sich namentlich der Rutil durch sein häufiges Auftreten sowohl in den Schiefern als in den massigen Felsarten aus. Nicht selten ist er an den Glimmer gebunden, in welchem die nadelförmigen Kryställchen gern nach drei unter 60° sich schneidenden Richtungen sich anordnen und dichtgedrängt die prachtvolle Erscheinung des Asterismus hervorrufen. In ganz winzigen, aber äußerst zahlreichen Kryställchen, welche manche Aehnlichkeit mit den kleinen Zirkonen darbieten und auch zeitweilig für solche gehalten wurden, begegnet man dem Rutil in den älteren Schiefern. Schon 1871 war Zirkel bei Untersuchung von Dachschiefern auf die zahlreichen winzigen Nädelchen, welche er mit kurzen über das Präparat ausgestreuten Abschnitten brauner Haare verglich, aufmerksam geworden; damals hielt er sie für Augit oder Hornblende. Kalkowsky versuchte 1879 mit Erfolg ihre Isolierung, indem er gepulverten Thonschiefer mit Flußsäure behandelte. Als Rückstand erhielt er zwar die unlöslichen Kryställchen, aber noch verunreinigt durch andere Stoffe, so daß sie ihm eine an Staurolith erinnernde Zusammensetzung ergaben. An reichlicherem, ebenfalls durch Flußsäure isolierten Materiale erbrachte dann 1881 Cathrein**) den Nachweis, daß die Thonschiefernädelchen wirklich Rutil seien. Auch von Werveke, Sauer und andere haben dieses Resultat bestätigt.

Die anderen Modifikationen der Titansäure, der Anatas und der Brookit, sind ebenfalls von Thürach in zahlreichen krystallinischen und sedimentären Gesteinen aufgefunden worden; sie scheinen aber in den ersteren nicht ursprüngliche Gemengteile, sondern durch Zersetzung aus anderen titanhaltigen Mineralien entstanden zu sein. Auch Diller***), Schenk†), Spezia††) und Stelzner†††) haben das Vorkommen von Anatas in verschiedenen Gesteinen bestätigt.

Wie die petrographischen Trennungsmethoden auch nach anderer Richtung zur Aufklärung mineralogisch hochinteressanter Streitfragen benutzt werden können, zeigt Stelzner in sehr anschaulicher Weise in seiner oben citierten Abhandlung.

Aus zerkleinertem „Wegefahrter Gneis von Himmelsfürst bei Brand" unweit Freiberg wurden mittels schwerer

*) Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1883, 560.

**) Vergl. Kalkowsky, Ueber Heroynit im sächsischen Granulit. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1881, 535.

***) Die Entwickelung der petrographischen Untersuchungsmethoden in den letzten 50 Jahren. Festschrift der Isis in Dresden, 1885, 25.

†) Breithaupt, Die Paragenesis der Mineralien. 1849, 196.

††) Berghaus, Der Himmelsstaub und die Landwirtschaft; Ausland 1884, 663.

*) Vergl. auch Th. v. Ungern-Sternberg, Untersuchungen über den finnländischen Rapakivi-Granit. Leipzig, 1882; und F. Sandberger, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXV, 193, und Sitzungsber. der Würzburger phys.-med. Ges. 1883.

**) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1881, I, 172 ꝛc.

***) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1883, I, 187 ꝛc.

†) Die Diabase des oberen Nahethals. Bonn, 1884, 25.

††) Atti della R. Accad. di Torino, 1882, XVIII.

†††) Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1884, I, 271.

Digitized by Google

Lösungen die Kiese, ein dem Rutil ähnliches Mineral, Granat, Turmalin, Zirkon und Apatit von den übrigen leichteren Gemengteilen getrennt, und aus den ersteren der Magnetkies mit dem Magneten ausgezogen. Dieses letztere Mineral muß aus verschiedenen Gründen, namentlich wegen seines innigen Verbandes mit anderen primären Gneismineralien, als ein dem Gneis von Ursprung an zugehöriger Gemengteil betrachtet werden.

Der Magnetkies — wenn von den in dem abgeschlämmten Gesteinspulver vorhandenen Teilchen vollständig abgesehen wird, 0,842 % des ganzen Gesteins — ergab bei der chemischen Analyse einen Gehalt von 0,61 % Nickel und 0,12 % Kobalt. Ein derartiger primärer Metallgehalt des Gneises würde, nach Stelzner, vollständig genügen, die Entstehung der auf einigen Freiberger und Brander Gängen hier und da eindrechenden Nickel- und Kobalterze durch Lateralsekretion zu erklären. „Denn wenn man annimmt, daß auf jeder Seite eines Ganges eine zwei Meter breite Zone Gneis durch zirkulierende Wässer zersetzt und ihres gesamten Nickel- und Kobaltgehaltes beraubt worden sei, so würde alsdann auf einem Quadratmeter Gangfläche der Metallgehalt von 4 cbm Nebengestein, in Summa 572 g Nickel und 112 g Kobalt konzentriert worden sein."

Nun beträgt aber auf den der Grube „Himmelsfürst" benachbarten Freiberger Gängen der Metallgehalt des Quadratmeters Gangfläche, nach den vorhandenen Geschäftsberichten

1) auf den Gängen der kiesigen Bleiformation durchschnittlich 1 g Nickel und Kobalt, 230 g Silber und 61 450 g Blei,

2) auf den Gängen der Schwerspat- und Braunspatformation durchschnittlich 189 g Nickel und Kobalt, 1052 g Silber und 2103 g Blei.

In dem Gneis ist also genügendes Rohmaterial zur Bildung der auf seinen Gängen vorkommenden Nickel- und Kobalterze durch Lateralsekretion vorhanden. Andererseits aber folgt „mit ebenso großer Bestimmtheit, daß die Urzüge des Silbers und Bleies, des Zinks und des Arsens, also derjenigen Metalle, welche den Freiberger Gängen ihren typischen Charakter verleihen, nicht in dem uns bekannten Nebengesteine gesucht werden können; denn obwohl auf den elden Gängen von Himmelsfahrt 5,5 mal so viel Silber und 11 mal so viel Blei, auf den kiesigen Gängen aber sogar 230 mal so viel Silber und 61 450 mal so viel Blei als Nickel und Kobalt vorhanden sind, so haben doch die bis jetzt in Freiberg ausgeführten mechanischen und chemischen Analysen der Feldspate, Glimmer und sonstigen Gemengteile frischer Gneise nicht einmal Spuren von Silber und Blei ausfindig machen können."

Diesen Ausführungen Stelzners gegenüber sucht allerdings F. Sandberger an der Lateralsekretionstheorie auch in seinem neuesten Werke „Untersuchungen über Erzgänge" *) festzuhalten. Mit großer Spannung erwartet man die Resultate der von beiden Forschern in Angriff genommenen schwierigen und langwierigen Untersuchungen; denn, wenn sie auch keine endgültige Lösung der alten Frage nach der Herkunft der Erze zu geben vermögen, so sind sie doch von außerordentlicher Bedeutung für die Wissenschaft in gleicher Weise wie für den praktischen Bergbau.

*) Zweites Heft. Wiesbaden 1885.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Elektrische Experimente. Mit seiner auf Quantität eingerichteten elektrischen Maschine ist es Gaston Planté gelungen, höchst lehrreiche Experimente auszuführen. Er leitete den positiven Pol in ein Gefäß mit Salzwasser gefüllt, während der negative mittels eines feinen Metallfadens in eine 0,03 m hohe Kapillarröhre 2 bis 3 mm tief hineinragte. Diese Kapillarröhre tauchte in die Oberfläche der Flüssigkeit, dadurch wurde in einer äußerst geringen Fläche die Flüssigkeit der Einwirkung des Stromes ausgesetzt. Wurde nun die Maschine in schnelle Rotation gesetzt, wodurch eine Anzahl Kondensatoren in schneller Reihenfolge geladen und entladen werden, so erhob sich aus der Kapillarröhre ein bis zu 1 m Höhe ansteigender, aus feinstem Wasserstaube bestehender Strahl, während bei Vertauschung der Pole nur die halbe Höhe erreicht wurde. Die in den Röhren entstehenden Funken lieferten ein intensives Getöse und waren unter Umständen so stark, daß die Röhre zersprang. Nahm Planté nur die Röhre zwischen die Elektroden, so zeigte der Funke die Gestalt einer unregelmäßigen Flamme, begleitet von lauten Explosionen, welche durch die mechanische Zerstäubung des Wassers, die Explosionen der hierbei sich bildenden Gase und die Verbrennung des Salzes veranlaßt wurden. Es liefern diese Experimente ein Pendant zu dem von Riñig im vorigen Jahre beobachteten Phänomen, daß ein Wasserstrahl von dem nassen Erdboden sich erhob und, der Bahn eines eben niederfahrenden Blitzes sich anschließend, in ein Loch in einem Fenster drang, durch welches soeben der Blitz gefahren war. Analoge Erscheinungen bieten sich zuweilen bei der Berührung von Tromben mit der Meeresoberfläche. He.

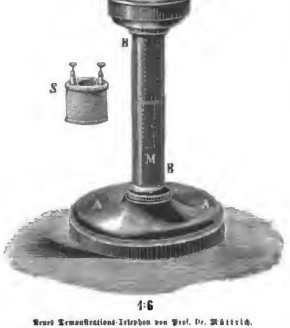
Neues Demonstrationstelephon von Prof. Dr. Müttrich. Daß durch die Bewegung der metallischen Membran beim Telephon ein Induktionsstrom erzeugt wird, kann durch folgenden Apparat zur Anschauung gebracht werden, der außerdem auch zur Darstellung von Induktionsströmen überhaupt benutzt werden kann.

Auf einem runden Holzfuß AA steht ein Cylinder aus Holz BB. Letzterer ist aus 2 Teilen zusammengesetzt, so daß der äußere Cylindermantel des oberen Teils abgehoben werden kann und dann nur der untere Teil des Cylinders und der Kern des oberen Teils übrig bleibt. Die Achse des Cylinders ist ausgehöhlt, so daß ein Stabmagnet MM in diese Höhlung eingesteckt werden kann. Auf den Kern des Cylinders, welcher aus dem oberen Cylindermantel etwas herausragt, kann eine Drahtspirale S aufgesetzt werden, deren Enden durch Zwischendrähte mit den Polen eines Multiplikators verbunden sind.

Soll zuerst überhaupt die Entstehung eines Induktionsstromes gezeigt werden, so entfernt man den beweglichen oberen Cylindermantel und bewegt die Drahtspirale über den Magneten oder entfernt sie von ihm und beobachtet dann den Ausschlag an der Multiplikatornadel. Will man das beim Telephon vorhandene Verhältnis im großen herstellen, so setzt man den beweglichen Cylindermantel auf

Digitized by Google

den unteren Teil des Apparates und auf ihn die Drahtspirale. Die Dimensionen sind dabei so gewählt, daß der Pol des Magneten mit dem oberen Ende der Drahtspirale ungefähr in dieselbe Ebene fällt. Um einen elektrischen Strom zu induzieren, ist es jetzt nur erforderlich, die Stärke des Magnetpols abwechselnd zu verstärken oder zu schwächen, was dadurch leicht erreicht werden kann, daß man ein Stück weiches Eisen (ein gewöhnliches Kilogrammgewicht genügt dazu) dem Magnetpol nähert und dann von ihm entfernt. Bei jeder Bewegung des Eisens erhält die Multiplikatornadel einen Stoß und wenn man das Eisen isochronisch



4·6

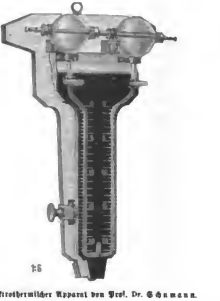
Neues Demonstrations-Telephon von Prof. Dr. Böttrich.

mit den Schwankungen der Multiplikalornadel dem Magnetpol nähert und von ihm entfernt, kann der Ausschlag der Nadel beliebig groß gemacht werden. Die Uebertragung des Versuchs auf die Einrichtung des Telephons ergibt sich von selbst, indem hierbei das Eisengewicht nur durch die metallische Membran ersetzt ist, diese durch die Sprache in Schwingungen gerät und sich dem Magnetpol nähert und von ihm entfernt. Die dadurch hervorgerufenen Induktionsströme werden von dem ersten Telephon zu dem zweiten geleitet und verursachen hier eine Verstärkung oder Schwächung des Magnetpols, wodurch die metallische Membran in Schwingungen versetzt wird, die denen am ersten Telephon entsprechen. Diese übertragen sich auf die umgebende Luft und rufen den Ton hervor.

Dieser Apparat wird von dem Mechaniker Ernecke in Berlin für den Preis von 33 Mark geliefert. K.

Elektrothermischer Apparat von Prof. Dr. Schumann. An einen Antimonstab sind zu beiden Seiten Wismutstäbe angelötet. Die Lötstellen befinden sich eingeschlossen in den Glaskugeln eines Differentialthermometers, welches auf einem Brettchen befestigt durch eine excentrische Scheibe verschiedene Neigung gegen die horizontale Ebene erhalten kann. Führt man nun die Zuleitungsdrähte eines einfachen Tauchelementes in die Klemmen, in welche die Wismutenden des Stabes auslaufen, so findet in der einen Glaskugel der Uebergang des Stromes vom Wismut zum Antimon, in der anderen vom Antimon zum Wismut statt, und man erkennt durch eine lebhafte Verschiebung der Flüssigkeitssäule die ungleiche Erwärmung der Lötstellen in beiden Kugeln. Wechselt man die Stromrichtung, so findet die Verschiebung in entgegengesetzter Richtung statt.

Die Mängel des Apparates von Peltier, welcher zum experimentellen Nachweis obigen Gesetzes im Gebrauch ist, sind durch die neue Konstruktion vermieden. Da bei dem Apparat von Peltier nämlich nur eine Lötstelle in der Glaskugel eines Luftthermometers eingeschlossen liegt und die Temperaturveränderung der Lötstelle nach dem Heben und Sinken der Flüssigkeitssäule beurteilt werden soll, so komplizieren sich die Erscheinungen durch die Erwärmung des ganzen Stabes, welche der elektrische Strom erzeugt.



Elektrothermischer Apparat von Prof. Dr. Schumann.

Sinkt die Flüssigkeitssäule, so ist die dadurch angezeigte Erwärmung ebensowohl auf die Erwärmung des Stabes als auf die der Lötstelle zurückzuführen; das Steigen der Säule ist aber gerade darum schwer zu bewirken, oder wenn es gelingt, höchst gering, weil die Stromstärke so abgemessen werden muß, daß der Wärmeverbrauch an der Lötstelle den Wärmegewinn des Stabes überwiegt. Bei der neuen Konstruktion ist dagegen das fürende Element der Erwärmung des Stabes durch den Strom vollständig eliminiert, denn diese Erwärmung tritt in beiden Kugeln gleich stark auf und vermag keine Veränderung im Stande der Flüssigkeitssäule herbeizuführen; die Verschiebung der Flüssigkeitssäule aber wird dadurch, daß in der einen Kugel der Strom vom Wismut zum Antimon, in der anderen vom Antimon zum Wismut geht, nahezu verdoppelt. Bei schwach gegen die Horizontale geneigter Lage des Differentialthermometers tritt deshalb die Verschiebung ungemein lebhaft und weithin sichtbar hervor.

Vor Benutzung des Apparats ist es zweckmäßig, einen Druckausgleich in beiden Kugeln herbeizuführen. Derselbe wird leicht erreicht durch ein gleichzeitiges leichtes Anheben der beiden Hähne, wodurch der Atmosphärendruck im Apparat hergestellt wird. Nach dem Versuch thut man wohl, die Verbindung der Flüssigkeitssäule mit dem Raum der Glaskugeln durch Umdrehen der Hähne abzustellen.

Dieser Apparat wird von dem Mechaniker Ernecke in Berlin zum Preise von 40 Mark geliefert. K.

Digitized by Google

Litterarische Rundschau.

J. E. Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Mit zwei Uebersichtskärtchen und zwei Profilen. Stuttgart, J. Engelhorn. 1886. Preis 3 ℳ 10 ₰.

Die bisher herausgegebenen Hefte des unter A. Lehmanns Leitung stehenden publizistischen Unternehmens der „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" beschäftigen sich ausnahmslos mit Gegenständen aus dem Bereich der physischen Geographie oder doch desjenigen Teils der Anthropogeographie, welcher mit jener in engster Beziehung steht. Auch das hier vorliegende fünfte Heft schließt sich enge an seine Vorgänger an. Wir erhalten eine offenbar auf gründlichster Autopsie beruhende Beschreibung aller der Oertlichkeiten der beiden mecklenburgischen Herzogtümer, welche deutliche Reste einer dereinstigen Vergletscherung aufweisen. Zwischen der Halbinsel Darß und der Elbe ziehen sich in ziemlich genau parallelem Verlaufe zehn dünne Streifen mit Moränengeröll durch das Ländchen hindurch, und zwar werden sie zu beiden Seiten, im Hannöverschen und in Vorpommern-Rügen, durch ähnliche, wenn schon minder deutlich ausgeprägte Parallelstreifen flankiert. Bisher waren nur drei dieser Endmoränen bekannt, und zwar durch die Forschungen des um die Ergründung der physikalischen Topik seiner Heimat hochverdienten mecklenburgischen Naturforschers Boll; Geinitz hat dann das Vorhandensein von noch sieben anderen nachgewiesen. Im Gebiete dieser Geröllzüge sind auch durchweg die charakteristischen Kriterien der Moränenlandschaft anzutreffen. Selbstverständlich können wir an diesem Orte den eingehenden Schilderungen des Verfassers nicht nachgehen; es genüge, zu sagen, daß dieselben die Beachtung eines jeden Freundes des heute als „glaciale Geologie" bekannten Wissenszweiges verdienen. Als Kern der von Diluvialmassen überschütteten Erhebungen in diesem Teile der baltischen Seenplatte tritt übrigens häufig eine Reihe von Faltungen älteren Gebirges zu Tage. Wir können nur bedauern, daß der Verfasser neben dem rein beschreibenden Elemente das erklärende etwas zu sehr zurücktreten ließ, denn was er an theoretischen Betrachtungen gelegentlich einstreut, erweckt den Wunsch nach gründlicherer Belehrung. So verweist er (S. 280) hinsichtlich des interessanten Gegensatzes zwischen „Exorsion" und gewöhnlicher „Erosion" auf eine seiner Abhandlungen im „Archiv für Naturgeschichte von Mecklenburg", allein wie vielen Lesern und Abonnenten der „Forschungen" wird jene entlegene Zeitschrift zugänglich sein?

Ansbach. Prof. Dr. K. Günther.

A. Hänke, Kalender für alle auf Wochentag, Festtag oder Mondphase bezüglichen Zeitbestimmungen vom Jahre 1 bis 11399 n. Chr. nach altem und neuem Stil. Danzig, Richard Bertling. 1886.

Referent hätte es nicht für möglich gehalten, die Lösung chronologischer Aufgaben durch geeignete Zusammenstellungen noch mehr zu erleichtern, als es in den im vorigen Jahre von Felix Müller herausgegebenen vortrefflichen „Kalendertabellen" (Berlin, Reimer) bereits geschehen war, allein es läßt sich nicht leugnen, daß der vorliegende Universalkalender in Taschenformat noch vollständiger und umfassender ist als erstgenanntes Werkchen. So einfach die Sache jetzt aussieht, so schwierig dürfte sich die Ausarbeitung gestaltet haben, bei welcher die Früchte der von Steinbrink und Schubring angestellten Untersuchungen zur Verwertung gelangten. Die erste Tafel liefert alle zwischen Datum und Wochentag obwaltenden Beziehungen, Tafel 2 ergibt drei Hilfsgrößen a, b und r, mittels deren aus Tafel 3 die Fest- und Mondzahl entnommen werden kann.

Ansbach. Prof. Dr. K. Günther.

L. Glaser, Die Kleintiere in ihrem Nutzen und Schaden für die Haus-, Land-, Garten- und Forstwirtschaft. Ein Lehrbuch für jedermann, insbesondere zum Nachschlagen für Naturfreunde, Gartenbesitzer, Gärtner, Land- und Forstwirte. Mit 65 Illustrationen im Text. Magdeburg, Creutzsche Verlagsbuchhandlung. 1886. Preis 3 ℳ 60 ₰.

Das vorliegende Werk enthält eine Schilderung aller Tiere aus den Reihen der Insekten, Spinnen, Krustentiere, Schnecken und Würmer, welche uns in Haus und Hof, Feld und Wald, also in den Wohnungen und Vorratskammern, auf Böden und in Kellern, in den Ställen und auf den Höfen, in Gärten, Feldern, Wiesen und Wäldern schädlich oder nützlich entgegentreten. Dadurch, daß es die Kleintiere aus allen Klassen des Tierreichs behandelt, unterscheidet es sich von den mehrfach vorhandenen land-, forst- und hauswirtschaftlichen Fachschriften. Der Verfasser hat es verstanden, trotz aller Kürze, die es allein ermöglicht, das zahlreiche Heer der Kleintiere auf einen so engen Raum zusammenzudrängen, den Stoff in ein unterhaltendes Gewand zu kleiden.

Daß bei der Fülle des Materials keine absolute Vollständigkeit zu erzielen war, ist leicht erklärlich. So vermissen wir z. B. die Larven von Meloë variegatus, welche der Biene sehr schädlich sind, die Taubenzecke, welche die Tauben arg belästigt; die Holzwespen sind nicht bei den Hauskleintieren erwähnt, obwohl sie sich zuweilen aus den Dielen entwickeln. Die Ansicht, daß die Blutlaus sich im Herbste an den Fuß der Bäume begibt, um dort zu überwintern, dürfte nach neueren Untersuchungen nicht zutreffen.

Die Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen, wie z. B. die des Tauchkäfers und des Maikäfers, recht hübsch. Sehr störend erscheint uns jedoch die Einrichtung, daß die wissenschaftlichen Namen unter dem Texte stehen.

Doch diese Kleinigkeiten, welche in einer neuen Auflage leicht vermieden werden können, thun dem Werte des Werkes keinen Abbruch; dasselbe wird vielmehr allen, welche sich für die Kleintiere interessieren, vornehmlich aber allen Lehrern, Gartenbesitzern, Gärtnern, Forst- und Landwirten ein willkommener Führer durch die Welt der schädlichen und nützlichen Kleintiere sein.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

H. Fröhlich, Die dynamo-elektrischen Maschinen, eine physikalische Beschreibung für den technischen Gebrauch. Berlin, Julius Springer. 1886. Preis 8 ℳ.

Dieses Buch ist nach Angabe des Verfassers hauptsächlich durch zwei Beweggründe veranlaßt worden. Einerseits sollen die in dem Gebiete der Konstruktionslehre der Dynamomaschinen Bahn brechenden Abhandlungen des Verfassers, welche in dem Laufe der letzten Jahre in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" erschienen sind, zu einem einheitlichen Ganzen verschmolzen werden. Andererseits soll das Buch aber auch die praktischen Elektrotechniker in der Behandlung der Dynamomaschinen auf andere Bahnen leiten. Nicht ohne Grund wird bemerkt, daß der praktische Techniker gegenwärtig sehr oft die Dynamomaschine beinahe als ein Lebewesen betrachte, bei dem sich nichts berechnen

Digitized by Google

lasse und welches nur auf dem Wege des Versuches behandelt werden könne. Das Buch will den Nachweis liefern, daß alle Fragen, welche sich auf die Konstruktion der Dynamomaschinen beziehen, durch einfache Rechnungen erledigt werden können. Die Betrachtung beschränkt sich auf die Gleichstrommaschinen. Der Theorie derselben werden folgende zwei Erfahrungssätze zu Grunde gelegt: Die elektromotorische Kraft ist bei gleichbleibendem Magnetismus proportional der Tourenzahl, und die Abhängigkeit zwischen Magnetismus und Stromstärke wird durch das Stück einer gleichseitigen Hyperbel dargestellt. Gestützt hierauf werden nun im ersten Kapitel „die Dynamomaschine als Stromerzeuger" überschrieben, die wichtigeren Eigenschaften solcher Maschinen abgeleitet, und dabei die Magnetmaschinen, die Maschinen mit direkter Wickelung, mit Nebenschlußwickelung und mit gemischter Wickelung in besonderen Abschnitten behandelt. Das zweite Kapitel betrachtet die Dynamomaschine als Motor, im dritten Kapitel werden die günstigsten Verhältnisse der Drahtwickelung für den Schenkel und den Anker abgeleitet; es wird dabei hauptsächlich der Normalzustand hervorgehoben, in welchem sich eine Maschine dann befindet, wenn das Verhältniß der in der Maschine verlorenen Arbeit zu der von ihr geleisteten Arbeit ein Minimum ist. Die folgenden Kapitel enthalten Bemerkungen über die Dimensionen und über die Leistungsfähigkeit, über remanenten Magnetismus und dessen Einfluß, und über elektrische Messungen an Maschinen. Das Schlußkapitel endlich betrachtet die Anwendungen der Dynamomaschinen und hebt dabei besonders hervor: das Bogenlicht, das Glühlicht, die Elektrolyse und die elektrische Kraftübertragung. Namentlich der letztere Abschnitt, welcher durch die Originalarbeiten des Verfassers speciell gefördert wurde, ist besonders beachtenswert. Es ist keine Frage, daß das vorliegende Buch eine der bedeutendsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik der letzten Jahre ist; ihr Studium kann allen Technikern, welche zu einem selbständigen und bewußten Arbeiten sich erheben wollen, nicht genug empfohlen werden. Was dem Buche noch einen besonderen bleibenden Wert verleiht, ist der Umstand, daß alle wichtigeren abgeleiteten Regeln durch zahlreiche, vollständig mitgeteilten Messungen an ausgeführten Maschinen verifiziert werden. Ein anderer großer Vorteil liegt ferner darin, daß nicht wie sonst gewöhnlich einzelne bestimmte Gattungen von Maschinen betrachtet werden, sondern es wird nur das behandelt, was allen Maschinen der verschiedenartigsten Systeme gemeinsam ist. Daß trotz dieser Allgemeinheit doch eine so bestimmte ausgearbeitete Theorie sich ableiten läßt, daß ist der merkwürdige und überaus wertvolle Vorzug der gleichwohl so einfachen Behandlungsweise dieses Gegenstandes, welche durchaus als geistiges Eigentum des Verfassers anerkannt werden muß. Wir werden späterhin Gelegenheit haben, nochmals auf die wichtigeren Ergebnisse dieser Theorie zurückzukommen.

Bern. Dr. V. Wietlisbach.

W. Abendroth, Leitfaden der Physik mit Einschluß der mathematischen Geographie und Chemie, für Gymnasien. Leipzig, S. Hirzel.

Der Leitfaden der Physik von Abendroth ist nach dem Lehrplane von 1882 gearbeitet und in zwei Bände zerlegt: I. Band für Unter- und Obersekunda (290 S.), II. Band für Unter- und Oberprima (288 S.). Schon aus dem Umfang des Buches ist ersichtlich, daß es seinen Gegenstand sehr ausführlich behandelt, vielleicht zu ausführlich, um vollständig an einem Gymnasium durchgenommen werden zu können, namentlich wenn noch Aufgaben gerechnet und öftere Repetitionen veranstaltet werden sollen. Etwas umfangreich ist besonders die theoretische Optik, welche von Prof. Klein trefflich bearbeitet worden ist. Auch die Bearbeitung der Wärmelehre ist von Prof. Klein besorgt worden. Jeder Band zerfällt wieder in zwei Kurse, so daß jeder Kursus das Pensum für eine Klasse darstellt.

Der erste Kursus (Untersekunda) enthält außer einer Einleitung, in welche auch einige Sätze der Mechanik aufgenommen sind, die Grundlehren der Chemie auf ca. 50 Seiten; dann folgt Magnetismus und Reibungselektricität.

Der zweite Kursus (Obersekunda) enthält die Lehre von der galvanischen Elektricität und der Wärme, erstere sehr ausführlich, letztere hie und da ziemlich knapp behandelt; namentlich ist die Meteorologie etwas zu kurz gekommen; auch ist bei den überhitzten Dämpfen nicht gesagt, daß sie sich nur wie Gase verhalten, wenn sie weit über ihren Kondensationspunkt hinaus erhitzt sind u. a. m.

Der dritte Kursus (Unterprima) behandelt die Mechanik und der vierte (Oberprima) die Akustik, Optik und mathematische Geographie.

Auf Einzelheiten wollen wir uns nicht einlassen, sondern bemerken nur, daß das Buch sorgfältig gearbeitet ist, im Umfang aber uns erheblich zu groß erscheint.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Fr. Michelis, Das Gesamtergebnis der Naturforschung denkend erfaßt. Freiburg i. Br., Fr. Wagner. 1885.

So lückenhaft und nach vielen Richtungen hin unsertig auch unsere heutige Naturwissenschaft sein mag, so macht sich doch der Drang immer mehr geltend, das Gesamtergebnis derselben mit den Problemen der Metaphysik in Beziehung zu bringen und eine Ruheinanderfassung zwischen der heutigen Naturanschauung und den Anschauungen von praktisch philosophischen und positiv religiösen Standpunkten zu veranlassen. Die Naturforschung als das auf die Erkenntnis der Sinnenwelt gerichtete Bestreben hält sich ferne von allen Fragen, die ihr Gebiet nicht berühren. Es kann unserer Ansicht nach nicht stark genug betont werden, daß die Naturwissenschaft mit den Fragen der praktischen Vernunft absolut nichts zu thun habe, wie sich denn auch die wahrhaft großen Naturforscher stets von der Verquickung der Fragen aus den zwei ganz und gar heterogenen Gebieten fernzuhalten gewußt haben, was wohl niemand als Zeichen des mangelnden moralischen Mutes zu erklären die Kühnheit haben wird. Wenn hier gesehlt wird, so geschieht dies hauptsächlich durch den Uebereifer jener, welche die Ergebnisse der Naturwissenschaft einem größeren Kreise zugänglich zu machen bestrebt sind. Derlei litterarische Leistungen müssen notwendigerweise eine Reaktion hervorrufen und es entwickelt sich dann leicht ein Streit auf dem Grenzgebiete zwischen Wissen und Glauben, der durch strenges Festhalten an jenem oben erwähnten Principe der Naturforschung hätte vermieden werden können. Auch das vorliegende Buch hat, wie der Verfasser dies selbst zugesteht, eine polemische Tendenz, indem er sich veranlaßt fühlt, Protest einzulegen gegen „die materialisierende Naturwissenschaft, welche den Schöpfungsbegriff durch den naturwissenschaftlichen Entwickelungsbegriff paralysieren zu müssen meint", welche zunächst die Philosophie, dann die Sprach- und Geschichtswissenschaft, weiterhin die Aesthetik, die Ethik, die Theologie, überhaupt alle Fakultäten, die Pädagogik und die ganze Zukunft der Menschheit materialistisch und atheistisch durchäuert. Seinen philosophischen Beruf sieht der Verfasser darin, das Verhältnis der Naturforschung zum Denken an dem Punkte wieder aufzunehmen, wo Sokrates es gelassen hat, da er, den Begriff als Grundlage des Denkens erkennend, sich von der damaligen Naturphilosophie abwandte. Die einzelnen Abschnitte, in welchen der Verfasser das ganze weite Gebiet der Naturwissenschaft und Naturforschung zu durchwandern sucht, sind die folgenden: I. Die Astronomie und das Unendliche. II. Der Stoff und die Bewegung. III. Die Gestaltung und der Organismus. IV. Der Krystall. IV. Die Zelle als Unterlage des Organismus. V. Das Pflanzenreich. VI. Das Tierreich. VII. Beziehung des Pflanzenreichs und Tierreichs auseinander und Zielpunkte der ganzen Organisation. VIII. Das Werden und die Geologie. IX. Der Mensch. Als letzter, X. Abschnitt, folgt hierauf: Blick auf die Geschichte der Naturwissenschaft in ihrer Beziehung zur Geschichte der Philosophie. Den Anfang macht somit das

Digitized by Google

Weltgebäude, hierauf folgen die Principien der Physik und Chemie, wobei sich der Verfasser ausgesprochenermaßen ganz und gar auf die Schrift Secchis „Ueber die Einheit der Naturkräfte" stützt. An den Krystall schließt sich die Chemie, „insoweit sie nur eine kritische Bedeutung hat", an die Zelle die organischen Wesen. Reichlich ein Drittel des Buches beschäftigt sich mit der Pflanzenlehre. Hierauf folgt das Tierreich, die Beziehung der beiden organischen Reiche, die Entwickelung der Erdoberfläche und endlich der Mensch. Im letzten Abschnitte wendet sich der Verfasser vornehmlich gegen Lauges „Geschichte des Materialismus", in welcher er diejenige Schrift erblickt, die sein Humboldts „Kosmos" unsere moderne Naturwissenschaft am meisten beherrsche. Wenn er so einerseits gegen die materialistische Richtung zu Felde zieht, so bekämpft er andererseits ebenso energisch die scholastische Naturphilosophie, welche ja auch noch hie und da Anhänger aufzuweisen hat. Die Stellung, welche der Verfasser einigen neueren Theorien gegenüber einnimmt, wird durch sein strenges und vollständiges Perhorreszieren der Darwinschen Lehren, sowie andererseits der „Mechanisch physiologischen Abstammungslehre" von Nägeli charakterisiert.

Budapest. Prof. Aug. Heller.

L. Mann, Der Atomaufbau in den chemischen Verbindungen und sein Einfluß auf die Erscheinungen. Berlin, F. Luckardt. 1884. Preis 2 ℳ.

Der Verfasser hat in dem vorliegenden Werkchen den Versuch gemacht, die Konstitution der chemischen Verbindungen auf einem noch wenig betretenen Wege aufzuklären, nämlich aus der verschiedenen Form der Atome der zusammensetzenden Elemente. In diesem Sinne ist die Schrift eigentlich als Fortsetzung einer früheren desselben Autors, die unter dem Titel „Die Atomgestalt der chemischen Grundstoffe" erschien, anzusehen und wird im ersten Abschnitte auch die von dem Verfasser als Grundlage seiner Erklärungsversuche angenommene verschiedene körperliche Gestalt der Atome der einzelnen Elemente ausführlich erörtert. Die Ableitung der Konstitution auf diesem Wege gelingt dem Verfasser bei den meisten Verbindungen in recht befriedigender Weise, und derselbe versucht seine Theorie den beobachteten Erscheinungen sehr geschickt anzupassen, was insbesondere von der Ableitung der Konstitution der Kohlenwasserstoffe aus der Tetraedergestalt des Kohlenstoffs gilt. Auch die Erklärung des Aufbaues der Verbindungen aus der Tetraederform der Atome, nach welchen diese in ihrer verschiedenen Aneinanderlagerung größere oder kleinere Lücken bilden, deren Größe entsprechend die Einlagerung anderer Elemente als Einsatzstücke leichter oder schwerer erfolgt, und die daraus gefolgerte größere oder geringere Verwandtschaft der Elemente ist recht deutlich und einleuchtend. Dagegen hat der Verfasser, abgesehen davon, daß er in einigen Fällen neue Begriffe, wie z. B. halbe Atome, vier Modifikationen des Sauerstoffs ꝛc. einführt, einige Inkonsequenzen in der Bezeichnung unterlaufen lassen, z. B. auf S. 26 spricht er von salpetrigsaurem Ammoniak, auf S. 29 bezeichnet er richtig phosphorsaures Ammonium — Magnesium; auf S. 27 wird von einem Cyanatom gesprochen, das fünf Zeilen tiefer richtig als Cyanradikal bezeichnet wird. Gewagt scheint uns die Behauptung, daß „Arsen wohl als eine Zusammensetzung mehrerer Grundstoffe, vielleicht von Schwefel und Kobalt zu betrachten sei" (S. 30), ferner, daß eine Verflüssigung des Wasserstoffs noch nicht gelungen sei (S. 45) — sollten dem Verfasser die Versuche nicht bekannt geworden sein? — Der dritte und vierte Abschnitt behandeln eigentlich rein physikalische Probleme, und zwar „Die Grundlagen der heutigen Bewegungslehre" und „Die Bewegung des feineren Stoffes", stehen daher mit dem eigentlichen Gegenstande des Werkchens nur in mittelbarem Zusammenhange; sie sind nach Mitteilung des Verfassers auch bloß als Wiederholung aus einem früheren Schriftchen: „Betrachtungen über die Bewegung des Stoffes" aufgenommen worden. Diese beiden Abschnitte hätten füglich wegbleiben oder besser in einem besonderen Heftchen behandelt werden können, da sie auch bei der Knappheit der Form nicht leicht verständlich erscheinen; dagegen hätte der Hauptgegenstand des Werkchens wohl eine ausführlichere Behandlung durch Erörterung einer größeren Anzahl von Beispielen verdient, und auch die Zahl der Abbildungen auf der beigegebenen Tafel, welche dem Verständnis sehr förderlich sind, entsprechend vermehrt werden sollen. Ganz besonders anerkennend müssen wir die fließende und gewählte Sprache des Werkchens hervorheben und wir können nur wünschen, daß die darin gegebenen Anregungen in weiteren Kreisen Beachtung finden.

Mähr.-Ostrau. Prof. Alois Schwarz.

Kurt Lampert, Die Seewalzen (Holothurioidea). Eine systematische Monographie, mit Bestimmungs- und Verbreitungstabellen. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag. 1885.

Der Wert dieser, alle bis jetzt bekannten Holothurien, 373 an der Zahl, zusammenfassenden Arbeit ist ebensowohl ein wissenschaftlicher, als ein zoologisch praktischer, indem sie künftigen Forschern auf lange Zeit hinaus als Hauptgrundlage dieser Specialität dienen wird, und solchen, die „bestimmen" wollen oder müssen, eine höchst willkommene Gabe sein muß, die sie großer Mühe, welche der Verfasser auf sich genommen hat, überhebt. Der kurzen und klaren Beschreibung der einzelnen Gattungen und Arten samt gewissenhafter Angabe der Litteratur und des Vaterlands sind noch 21 Bestimmungstabellen vorangeschickt und 22 Tabellen über die geographische Verbreitung beigegeben. Solche Ueberschten erleichtern außerordentlich das „Bestimmen", zwingen überdies den Bearbeiter zu präziser Ausdrucksweise und klarer Unterscheidung, tragen aber auch die Gefahr in sich für den Forscher, in ein künstliches System zu verfallen; dieser darf dabei nie vergessen, daß zur Charakterisierung nicht bloß einzelne, wenn auch noch so auffallende oder sichere Merkmale herbeigezogen werden sollen, sondern möglichst viele. Verfasser hat als bestes und scharfes Merkmal für die Holothurienarten deren Kalkkörper erkannt, welche er in eingehendster Weise untersuchte, zur Artunterscheidung benutzte und auch auf einer lithographierten Tafel darstellte. Einzelne Figuren, wie Figur 5, 10, 35, hätten etwas klarer, mehr perspektivisch gezeichnet werden dürfen. Verfasser vernachlässigt indessen auch andere Charaktere nicht, wie Bau und Anordnung der „Füßchen", und selbst innere Teile, wie den Bau des Kalkrings, Zahl der Polischen Blasen, der Steinkanäle, der Cuvierschen Schläuche u. s. f.

Ein sehr reiches, in vielen Händen zerstreutes Material stand dem Verfasser zu Gebot und hat in ihm seinen Erlöser gefunden, und so konnten auch 17 neue Arten beschrieben werden, wozu in einer nachträglichen Arbeit über die Holothurien von Süd-Georgien*) (Hamburg 1886) noch zwei weitere kommen, worunter die eine eine neue Gattung bildet.

Die Ausstattung des Werkes konnte dadurch eine ansehnlichere werden, daß es als vierter Band in „Sempers Reisen im Archipel der Philippinen" aufgenommen wurde. Außer der oben genannten lithographierten Tafel zeigt die Monographie allerdings keine Abbildungen. Solche können aber bei Holothurien nur nach frischen Exemplaren von Reisenden gemacht werden, wie sie ein anderer Band von Semper selbst in wunderbarer Weise darbietet. Abbildungen nach Weingeistexemplaren wären wertlos gewesen.

Stuttgart. Prof. Dr. Klunzinger.

H. Albrecht, Geschichte der Elektricität mit Berücksichtigung ihrer Anwendungen. Wien, A. Hartlebens Verlag.

Diese kleinere Geschichte der Elektricität, welche leicht verständlich und mit voller Sachkenntnis geschrieben ist,

*) Besonders interessant ist darin die Entdeckung einer lebendig gebärenden Holothurie mittels einer inneren Brutstasche, einer Art exteriorisierter oder Bauchschwangerschaft.

Digitized by Google

wird allen denen willkommen sein, welche größere gelehrte Werke über diesen Gegenstand nicht lesen wollen. Uebrigens sind in dem Buche nicht bloß die praktisch wichtigen Apparate und Maschinen, sondern auch die verschiedenen theoretischen Ansichten eingehend behandelt. Zahlreiche Abbildungen von Apparaten, sowie Bildnisse hervorragender Physiker zieren das empfehlenswerte Werchen.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Kreps.

Paul Mantegazza, Indien. Aus dem Italienischen. Autorisierte deutsche Ausgabe. Jena, Hermann Costenoble. 1885. Preis 8 *M.*

Ein Werk des geistvollen Paul Mantegazza, des berühmten Verfassers der „Physiologie der Liebe", kann in Deutschland auf einen großen Leserkreis rechnen; ist doch Mantegazza wohl derjenige italienische Naturforscher, der neben dem berühmten Botaniker Fr. Delpino in Deutschland am besten bekannt ist. Ein Blick in das vorliegende Werk, das vortrefflich übersetzt ist, läßt uns sofort alle Vorzüge Mantegazzas erkennen: Seine feine, scharfe Beobachtungsgabe, seinen Geist und die Meisterschaft der Darstellung, die Eleganz des Stiles. Das zwanzig Kapitel umfassende Werk zerfällt in zwei große Abschnitte, die aber nicht als solche besonders markiert sind. Die ersten zwölf Kapitel enthalten die Schilderung der Reise, und die übrigen sind eine mehr systematische Studie über Indien und die Inder. Die Reiseroute ist die gewöhnliche, über Port Said, Suez nach Bombay; von da geht der Verfasser nach Madras, weiter nach Metapollium, Utacamund mit Abstechern nach dem Lande des eigenartigen Volksstammes der Tude, die von manchen für die eigentlichen Ureinwohner Indiens gehalten werden, von Utacamund über Coonoor nach Madras zurück. Von hier wendet sich Mantegazza nach Kalkutta, das ihm im ganzen genommen wenig imponiert. Dann geht er weiter nach Darjiling am Fuße des Kinchinjunga, des Riesen des Himalaya. Es folgt ein Abstecher nach Sikkim und dann die Rückreise nach Kalkutta; weiterhin werden Benares, Lucknau, Delhi und Ghijpur besucht und schließlich kommt Mantegazza wieder nach Bombay, von wo er dann nach Italien zurückkehrt. Der wissenschaftlich wertvollste Teil des Buches ist natürlich der zweite, Kapitel 13—20. Alle Seiten des indischen Lebens werden in geistvoller Weise vom Standpunkt des Naturforschers und Ethnographen aus beleuchtet. Höchst interessant und wertvoll sind die Studien über die indische Frau und das Kastenwesen, das nach Mantegazza einer allmählichen Auflösung unter dem Einfluß der europäischen Civilisation entgegengeht. Sehr ausführlich werden die weibschweifigen, oft wunderlichen Gebräuche bei der Eheschließung der Inder geschildert, die an Kompliziertheit des Ceremoniells kaum ihresgleichen haben.

Mantegazza unterscheidet in Indien folgende ethnische Typen: 1) Die Hindu mit arischem Typus, wahrscheinlich Abkömmlinge von Ariern und nicht genau bestimmten Rassen, die Autochthonen und älter als diese sind. 2) Hindu mit malayenähnlichem Typus. 3) Hindu mit semitischem Typus. 4) Mongolen in sehr verschiedenen Spielarten. 5) Juden, schwarze und weiße 6) Perser. 7) Muselmänner. 8) Eine große Zahl wilder Rassen, deren Wert nicht genau zu bestimmen ist. Mantegazza kommt bei seinen Studien über die Bevölkerung Indiens zu folgendem Gesamtergebnis: „Indien hat in den ältesten Zeiten hunderte und vielleicht tausende von Rassen besessen, die sich nach und nach aus eigener Kraft des Fortschritts und große, von außen gekommene Eroberungen einander genähert und zum Teil verschmolzen haben. In einem langen Laufe von Jahrhunderten haben sie schließlich eine in den großen Mittelpunkten homogene Masse gebildet, aus der hier und da infolge des Atavismus die alten Typen hervorragen. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß einige Stämme isoliert geblieben sind, weil dichte Wälder und hohe Berge sie getrennt haben, und diese geben uns noch heute eine Idee von dem, was Indien einst in der präarischen und prämuselmännischen Periode war. Wollten wir aber bestimmtere Dogmen annehmen oder in genauere Einzelheiten eindringen, so hieße das nicht eine Wissenschaft betreiben, sondern naive wissenschaftliche Märchen schreiben."

Man sieht hieraus, daß Mantegazza bei der Beurteilung der anthropologischen Verhältnisse durchaus vorsichtig und kritisch verfährt, und das finden wir in dem ganzen Buche wieder, und ebendas verleiht dem Buche nicht nur einen hohen Reiz, sondern auch einen bedeutenden wissenschaftlichen Wert. Paul Mantegazzas „Indien" gehört unbedingt zu den besten Büchern, welche wir über das Wunderland besitzen. Die in demselben nur skizzierten ethnologischen Beobachtungen und Studien sollen, mit zahlreichen Originalabbildungen versehen, auch noch ausführlicher als „Studii sull' etnologia dell' India" veröffentlicht werden. Für denjenigen aber, der nicht speciell Anthropologe ist, sich aber doch für anthropologische Fragen interessiert, ist auch das im vorliegenden Buche enthaltene Material genügend, um zu einem überschwänglichen Urteil der ethnologischen Verhältnisse Indiens zu gelangen. Die Schilderungen indischer Städte, schöner Landschaften oder von Festen, die sich im ersten Teile des Buches finden, sind zuweilen ganz meisterhaft und erheben sich nicht selten zu künstlerischer Vollendung. Wir wissen ja, daß Mantegazza ein Meister der Sprache ist und in diesem Buche hat er an verschiedenen Stellen seine Meisterschaft bis zum wahrhaft Goethescher Schwung erhoben. Die Gedanken und Gefühle, die ihn beim Anblick des Kinchinjunga beseelen, sind in Worte gekleidet, die eines Dichters würdig sind. So schreibt er an einem Tage: „Oh! heute bist du nackt, o mein Kinchinjunga! Du bist nackt, aber keusch wie eine Statue des Phidias. Auch die keuschesten Frauen lassen einen Augenblick ihre nackte Schönheit von dem Geführten ihrer Liebe bewundern. Aber heute kann ich dich eigentlich nicht mein nennen, weil auf deinen Schultern ein dünner, leichter Schleier von der Farbe des Opals liegt, der dich nicht umhüllt, sondern deine unvergleichliche Schönheit nur verdoppelt. Es ist die rosige Haut eines jungen Mädchens, die man durch den Spitzenschleier hindurch sieht oder vielmehr nur ahnt. Du bist nackt und du bist schön, du bedarfst keiner Hände, um irgend einen Fehler zu verbergen" u. s. w.

Wir müssen es uns leider versagen, an dieser Stelle weiter auf das Buch einzugehen, des aber sind wir gewiß, daß niemand dasselbe ohne hohe Befriedigung aus der Hand legen wird. Der Verlagsbuchhandlung aber, der wir schon so viele Werke über fremde Länder und Völker verdanken, sind wir für die Herausgabe der deutschen Uebersetzung aufrichtig dankbar.

Frankfurt a. M. Dr. W. Breitenbach.

Philipp Leopold Martin, Die Praxis der Naturgeschichte. Erster Teil: Taxidermie oder die Lehre vom Präparieren, Konservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Teile; vom Naturaliensammeln auf Reisen und dem Naturalienhandel. Dritte verbesserte Auflage; revidiert von Leopold und Paul Martin unter Mitwirkung von Konservator Hodek. Mit Ph. L. Martins Bildnis und einem Atlas, enthaltend zehn Tafeln nach Zeichnungen von L. Martin. Weimar, F. Voigt. 1886. Preis 6 *M.*

Dieses Werk hat den Zweck, dem Naturforscher und Naturliebhaber eine Anleitung in die Hand zu geben, sich in das praktische Studium des Naturlebens hineinzuarbeiten. Es legt den Hauptwert auf das Sammeln und Beobachten von Tieren, ohne jedoch die Pflanzen und Mineralien ganz außer acht zu lassen, sowie auf richtige Behandlung, dieselben für die Dauer zu konservieren und naturgetreu aufzustellen. Der beigegebene Atlas liefert neben einer Auswahl charakteristischer Typen von Vogelstellungen Abbildungen, welche wesentlich das Verständnis des Textes fördern.

Digitized by Google

Der Wert des Werkes ist bei seinem ersten Erscheinen allseitig anerkannt. Durch die von den beiden Söhnen des verstorbenen Verfassers besorgte Neubearbeitung hat es nur gewonnen, indem die Kapitel über das Sammeln von Embryonen und die Konservation des Gehirns neu hinzugekommen, die Kapitel über Konservierungsflüssigkeiten, sowie über das Sammeln und Präparieren von mikroskopischen Gegenständen aus dem zweiten Bande herübergezogen sind und der übrige Text vielfach ergänzt und erweitert ist.

Unter allen ähnlichen Werken nimmt Martins Taxidermie den ersten Rang ein und kann jedem, der sich dafür interessiert, aus voller Ueberzeugung empfohlen werden.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

1) **M. Braun, Das zootomische Praktikum** ꝛc. Stuttgart, Ferd. Enke. 1886. Preis 7 ℳ.

2) **H. Dewitz, Anleitung zur Anfertigung und Aufbewahrung zootomischer Präparate.** Berlin, Mayer & Müller. 1886.

Während Anleitungen zum Studium der makroskopischen Verhältnisse des menschlichen Körpers schon seit dem 17. Jahrhundert und der mikroskopischen seit der Mitte unseres Säkulums in übergroßer Masse vorhanden sind, muß die Zahl der Werke über die gröbere und feinere Tierzergliederungskunst, besonders im Verhältnis zu der enormen Menge und großen Verschiedenheit der Objekte, eine sehr geringe genannt werden. Zwar ist der moderne Zoologe durch die Publikationsfreudigkeit, mit der so viele seiner Fachgenossen jedes Untersuchungsmethödchen und jedes Färbungsknifflichen zu Markte bringen, in der Lage, ein gut Teil seiner Zeit, wenn er alles nachprobieren will, allein auf derlei Experimente verwenden zu können, um dann betrübend oft die niederschlagende Erfahrung zu machen, daß eine alte Methode weit einfacher und reichlich so erfolgbringend ist, wie eine neue (oft ist es auch eine uralte, weder ausgegrabene!) von Hinz oder Kunz in die Welt hinaus posaunte. Dabei steht alles das sehr zerstreut und ist die erdrückende, mit der Qualität lange nicht Schritt haltende Quantität dazu geeignet, einen Anhänger so zu konsternieren, daß er den Wald vor lauter Bäumen nicht sieht; es wird sich mithin ein erfahrener Forscher, der hinein die Spreu von dem Weizen sichtet, gewiß großen Dank um ihn verdienen.

Ein solcher hat sich in Max Braun, dem würdigen Vertreter der Zoologie an der Dorpater Hochschule, dem kenntnisreichen Helminthologen, gefunden. Brauns Buch zerfällt in zwei Abschnitte: eine Einleitung, in der die nötigen Instrumente, Apparate und Reagentien behandelt werden, und einen die eigentlichen zootomischen Uebungen betreffenden Teil. Nachdem in ersterem auch die Utensilien, die zu einer zoologischen Wasserexkursion gehören und deren Anwendungen erörtert sind, werden, an der Hand einer reichen Erfahrung, über die Behandlung der gemachten Beute von Wassertieren, namentlich auch über die Einrichtung für Forscher geeigneter Aquarien, nicht jener für Laien berechneten Luxusträge, lehrreiche Mitteilungen gegeben. In dem Abschnitt „Optische Hilfsmittel" fällt es angenehm auf, daß, entgegen der sonst üblichen Maxime, über die Theorie des Mikroskops nicht seitenlange Auseinandersetzungen gemacht werden, die von den Käufern solcher Werke höchstens der zehnte Teil liest und die in der Regel in Specialwerken, aus denen sie meist doch nur oft mit geringer Sachkenntnis gemachte Auszüge sind, weit besser zu finden sind. Vielleicht aber hätte an dieser Stelle vorteilhaft auf die verschiedenen Arten von Täuschungen, denen ein Anfänger und ein Fortgeschrittener, selbst ein Meister gelegentlich ausgesetzt ist, hingewiesen werden können.

In dem Abschnitt über Herstellung mikroskopischer Präparate wird man alles wirklich allgemein Brauchbare bei einander finden und mit Vergnügen sehen, wie jeder unnütze Ballast vermieden wurde. Daß ab und zu einmal ein kleiner Irrtum mit unterläuft, ist nicht zu verwundern; so ist die Behandlungsmethode von Kieselgebilden der Spongien ꝛc. mit Flußsäure durchaus keine originelle Erfindung von Paul Mayer-Neapel, sondern lange Jahre vor diesem schon von Kölliker ausgeübt worden (scones histiologicae). Sehr aus der Seele eines jeden, der in der praktischen Zoologie Unterricht zu erteilen hat, wird es gesprochen sein, wenn Braun (S. 43) darauf bringt, daß auch jeder Anfänger es sich zur Pflicht machen soll, alle zoologischen Objekte, mit deren makro- oder mikroskopischer Betrachtung er sich beschäftigt, abzuzeichnen. Das kann gar nicht genug betont werden, denn es ist von fundamentaler Bedeutung!

Der zweite Teil behandelt die Zootomie nach Klassen und Ordnungen und zwar von unten aufsteigend. Ob diese Art, die zwar als wissenschaftlich-logisch unanfechtbar ist, auch pädagogisch-praktisch genannt werden muß, darüber kann man verschiedener Ansicht sein, aber vollkommen wird jeder mit Braun einverstanden sein, wenn er sich vornimmt, nur dann, wenn es nicht anders möglich ist, nicht einheimische Tiere, unter allen Umständen aber keine schwer zu beschaffenden seinen Lesern als Untersuchungsobjekte vorzuführen. Daß dieser Vorsatz kleine Inkonsequenzen nicht ausschließt, thut nicht viel zur Sache, aber doch wäre es zu wünschen, daß bei einer künftigen Auflage das Mißverhältnis, z. B. zwischen den Abschnitten über Spongien und über Reptilien, ein wenig abgeschwächt würde. Eine Schlange und eine Schildkröte, die beide, trotz der großen Verschiedenheiten in ihrem Baue von dem der Eidechsen, nicht berücksichtigt werden, sind am Ende genügend wirksamer zu beschaffen, als eine Ilaliaaeus tobularis, ganz gewiß aber nicht weniger interessant! — Brauns Buch ist ausgestattet mit 122 Holzschnitten, die recht klar und instruktiv sind, ohne daß sie so überflüssig detailliert ausgeführt wurden, daß der Preis des Buches sich dadurch unnütz gesteigert hätte, etwas, was für das Publikum, für das es in erster Linie berechnet ist, gar sehr ins Gewicht fällt. Wenn wir zum Schlusse unsere Meinung über vorliegendes Werk noch einmal zusammenfassen, so können wir sagen, daß Braun die Aufgabe, einen wirklich brauchbaren, nicht zu weitschweifigen Leitfaden der modernen Zootomie im weitesten Umfange zu liefern, recht glücklich gelöst hat und daß zu hoffen ist, daß seine Arbeit die Anerkennung findet, die sie reichlich verdient.

Die zweite Schrift, welche H. Dewitz zum Verfasser hat, bezweckt etwas ganz anderes wie Brauns Buch, nämlich die Anfertigungs- und Aufstellungstechnik zootomischer Dauerpräparate makroskopischer Objekte zu lehren, und wird so gewissermaßen ein Supplement zu jenem. Dewitz beschränkt sich auch, und zwar ohne alle Ausnahme, auf überall in Deutschland vorkommende Tiere, was in gewisser Hinsicht bedauert werden kann, und ist gleichfalls von großer Klarheit in der Ausdrucksweise, was gerade bei einem derartigen Buche sich, wenn dies überhaupt möglich wäre, noch notwendiger macht, als bei jedem anderen, denn in diesem Falle muß die Darstellung derart sein, daß man mit seinen Manipulationen derselben Wort für Wort folgen kann, wie eine Hausfrau einem Kochbuchrezept. Es liegt in der Natur der Sache, daß Dewitz meist nicht monographisch alle Organsysteme an einem Tiere derselben Ordnung durchnimmt, sondern sich für jedes immer das geeignetste aussucht, oder auch dasselbe Organsystem an Tieren einer und derselben Ordnung, wenn es wie z. B. bei Insekten weitgehende Verschiedenheiten darbietet, behandelt. Bei der großen Fülle praktischer Ratschläge und oft nur kleiner, aber sehr wertvoller Winke und Mitteilungen brauchbarer Handgriffe, die das Buch enthält, wird es wohl manchem Leser desselben wie mir gehen, daß er es nach der Lektüre mit dem Bewußtsein, allerlei wirklich Positives gelernt zu haben, aus der Hand legt! Die auf zwölf lithographierten Tafeln beigefügten 80 Originalabbildungen sind, trotz der Kleinheit und Komplizitätheit der meisten, durchgehend klar und sehr schön ausgeführt.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

Digitized by Google

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1886.

Allgemeines. Biographien.

Berichte, mathematische u. naturwissenschaftliche, aus Ungarn. Red. v. J. Fröhlich. 3. Bd. (Juni 1884 — Juni 1885). Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 6.

Jahrbuch d. Naturwissenschaften 1885—1886. Hrsg. v. M. Wildermann. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagsh. M. 6; geb. M. 7.

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins v. Elsaß-Lothringen u. Annales de la Société botanique vogéso-rhénane 1885. Straßburg, C. F. Schmidt's Univbh. M. 1. 20.

Lüben's Naturgeschichte. Nach unterrichtl. Grundsätzen neu bearb. v. L. Halenbeck. 1. Thl. Thierkunde. 16. Aufl. Halle, Eduard Anton. M. —. 60.

Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Red. v. Th. Marsson. 17. Jahrg. Berlin, R. Gaertner's Vlg. M. 3.

Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Red. v. R. Wolf. 31. Jahrg. 1. Hft. Zürich, S. Höhr. pro kplt. M. 3. 60.

Wandbilder, naturgeschichtliche, für den Anschauungs-Unterricht in Elementar- u. Volksschulen. 2. Abtlg. 18 Tafeln. Eßlingen, J. F. Schreiber. M. 3.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Berghaus' physikalischer Atlas. Neu bearb. u. hrsg. von H. Berghaus. 2. Lfg. Gotha, Justus Perthes. M. 3.

Hegyfoky, K., Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn. Budapest, Ed. d. k. ung. naturw. Gesellschaft. M. 7.

Ueber den Einfluß der Luftdruck-Schwankungen auf die Entwicklung von Schlagwettern. 2. Aufl. Teschen, Karl Prochaska's Hofbh. M. 5.

Zink, J. J., Das zerlegbare Patent-Tellurium zum synthetischen Lehrgebrauche und seine Anwendung beim Unterrichte in der mathemat. Geographie. 3. Aufl. Ausgabe für Mittelschulen und höhere Lehranstalten. Wien, Moritz Perles. M. 1. 80.

Astronomie.

Anschütz, L., Ungedruckte wissenschaftliche Correspondenz zwischen Johann Kepler und Herwart v. Hohenburg 1599. Altenburg, Victor Dietz. M. 2. 70.

Förster, Populäre Mittheilungen zum astronomischen Theile des königl. preußischen Normalkalenders für 1886. Berlin, Verlag des königl. statist. Bureaus. M. 1.

Förster und P. Lehmann, Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Theiles des königl. preußischen Normalkalenders für 1887. Berlin, Verlag des königl. statist. Bureaus. M. 5.

Chemie.

Anleitung, kurzgefaßte, zur qualitativen chemischen Analyse. Gießen, J. Ricker. geb. M. 1. 60.

Arendt, R., Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. 2. Aufl. Hamburg, Leopold Voß. M. —. 80.

Beilstein, F., Handbuch der organischen Chemie. 2. Aufl. 14. u. 15. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. à M. 1. 80.

Hesekiel, A., Die Piridinbasen in der chemischen Litteratur. Hamburg, Leopold Voß. M. 4.

Ostwald, W., Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Bd. Verwandtschaftslehre. 1. Hälfte. Leipzig, Wilh. Engelmann. pro kplt. M. 20.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Engelhardt, H., Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Ein neuer Beitrag zur Kenntniß der fossilen Pflanzen Böhmens. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 24.

Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, hrsg. von M. Bauer, W. Dames und Th. Liebisch. Jahrg. 1886. 2. Bd. (3 Hfte.) 1. Hft. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbh. pro kplt. M. 20.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der königl. ungarischen geologischen Anstalt. 8. Bd. 1. Hft. Inhalt: Paläontologische Studien über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. Von F. Herbich. Budapest, Friedrich Kilian's Univbh. M. 5.

Neumayr, M., Erdgeschichte. 1. Bd. Allgemeine Geologie. Leipzig, Bibliographisches Institut. geb. M. 16.

Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Hrsg. von P. Groth. 11. Bd. 5. u. 6. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 11.

Botanik.

Bail, Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Naturgeschichte. Botanik. 1. Hft. 5. Aufl. Leipzig, Fues's Verlag. geb. M. 1. 25.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Hrsg. von F. Cohn. 4. Bd. 2. Hft. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 10.

Dalber, J., Taschenbuch der Flora von Württemberg. 4. Aufl. Heilbronn, Albert Scheurlen's Verlag. M. 2.; kart. M. 2. 30.

Dědeček, J., Die Lebermoose (musci hepatici) Böhmens. Prag, Fr. Řivnáč. M. 2.

Hansgirg, A., Prodromus der Algenflora von Böhmen. 1. Thl. 1. Hft. Prag, Fr. Řivnáč. M. 2. 80.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Hrsg. von N. Pringsheim. 17. Bd. 1. Hft. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 15.

Just's botanischer Jahresbericht. Hrsg. von E. Köhne und Th. Geyler. 11. Jahrg. (1883). 2. Abth. 1. Hälfte. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 15.

Karsch, A., Vademecum botanicum. 1. Lfg. Leipzig, Otto Lenz. M. 1. 20.

Lennis, J., Analytischer Leitfaden für den ersten wissenschaftlichen Unterricht in der Naturgeschichte. 2. Hft. Botanik. 9. Aufl., neu bearb. von A. B. Frank. Hannover, Hahn'sche Buchh. M. 1. 80.

Maeder, D., Der Wald in seiner kulturhistorischen und naturgeschichtlichen Bedeutung. Davos, Hugo Richter. M. 2.

Martius, C. F. Ph. de, et A. G. **Eichler**, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. 97. Leipzig, Friedrich Fleischer. M. 30.

Reinecke, W., Excursionsflora des Harzes. Quedlinburg, Chr. Friedr. Vieweg's Buchh. Geb. M. 3.

Seidensticker, A., Waldgeschichte des Alterthums. 1. Bd. Vor Cäsar. Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. M. 7; geb. M. 8.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. 1. Bd. Nr. 1. Inhalt: Untersuchungen über rhabdocöle Turbellarien. I. Das Genus Graffilla (von Ihering) von L. Böhmig. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 3.

Archiv für die gesammte Physiologie der Menschen und der Thiere. Hrsg. von E. F. W. Pflüger. 39. Bd. 1. Hft. Bonn, Emil Strauß. pro kplt. M. 20.

Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 1. Bd. 4. Hft. Inhalt: Beiträge zur Kenntniß des Carpus und Tarsus der Amphibien, Reptilien und Säuger, von G. Kehrer. Zur Annahme einer Continuität des Keimplasmas, von A. Weismann. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr. M. 3.

Blätter, malakozoologische. Als Fortsetzung der Zeitschrift für Malakozoologie. Hrsg. von S. Clessin. Neue Folge. 9. Bd. 1. Hft. Kassel, Theodor Fischer. pro kplt. M. 10.

Braun, M., Das zootomische Practicum. Stuttgart, Ferdinand Enke. M. 7.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 3. Thl. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. Hrsg. von A. Reichenow. 4. Bd. Breslau, Eduard Trewendt. Subscriptionspr. M. 15; geb. M. 17. 40.

Erichson, W. F., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. 1. Abth. Coleoptera. 6. Bd. Bearb. von J. Weise. 4. Lfg. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbh. M. 6.

Grünhagen, A., Lehrbuch der Physiologie. 7. Aufl. 10. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.

Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie. Hrsg. von A. Reichenow. 4. Bd. Breslau, Eduard Trewendt. M. 16; geb. M. 18. 40.

Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von C. Gegenbaur. 12. Bd. 1. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 11.

Jahrbücher, zoologische. Zeitschrift für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. Hrsg. von J. W. Spengel. 1. Suppl.-Hft. Inhalt: Die Schmetterlingsfauna Nordwestdeutschlands, insbesondere die lepidopterologischen Verhältnisse der Umgebung von Göttingen. Von K. Jordan. Jena, Gustav Fischer. M. 5.

Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der Anatomie und Physiologie. Hrsg. von R. Virchow und A. Hirsch. Bericht für das Jahr 1885. Berlin, August Hirschwald. M. 9. 50.

Leuckart, R., und **H. Nitsche**, Zoologische Wandtafeln. 12. Lfg. Taf. 29 und 31. à 4 Blatt. Lith. und kolor. Fol. Mit deutschem, franz. und engl. Text. Kassel, Theodor Fischer. M. 16; einzelne Taf. à M. 3; für Aufziehen auf Leinwand mit Rollen à Taf. M. 3.

Metschnikoff, E., Embryologische Studien an Medusen. Ein Beitrag zur Genealogie der Primitivorgane. Mit 1 Atlas. Wien, Alfred Hölder. M. 20.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. 6. Bd. 4. Hft. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 18.

Nuhn, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 2. Ausg. 5. Abth. Heidelberg, Carl Winter's Univbh. M. 4.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von A. v. Kölliker und E. Ehlers. 43. Bd. 3. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 11.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Berndt, G., Die Pleine de la Crau oder die provençalische Sahara. Eine vergleichende Studie als Beitrag zur vergleichenden Geographie der Mittelmeerländer. 1. Hälfte. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht's Verlag. M. 1. 60.

Bibliothek geographischer Reisen und Entdeckungen älterer und neuerer Zeit. 14. Bd. Expedition nach den Seeen von Central-Afrika in den Jahren 1878—1880. Von J. Thomson. 2. Aufl. 2 Thle. in 1 Bde. M. 6. — 15. Bd. Unbetretene Reisepfade in Japan. Eine Reise in das Innere des Landes und nach den heiligen Städten von Nikko und Yezzo. Von J. L. Bird. 2. Aufl. 2 Thle. in 1 Bde. M. 8. Jena, Hermann Costenoble. M. 14.

Globus. Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Hrsg. von R. Kiepert. 50. Bd. (24 Nrn.). Nr. 1. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. pro kplt. M. 12.

Hildesheimer, H., Beiträge zur Geographie Palästinas. Berlin, Rosenstein & Hildesheimer. M. 4.

Krüger, C. A., Grundzüge der Geographie und Geschichte für Volksschulen. Danzig, A. Gruihn. Kart. M. —. 50.

Krüger, C. A., Schulgeographie in Abrissen und Charakterbildern. 7. Aufl. Danzig, A. Gruihn. M. —. 50.

Steinen, K. v. den, Durch Central-Brasilien. Expedition zur Erforschung des Schingu im Jahre 1884. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 24; geb. M. 26.

Digitized by Google

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Juni 1886.

Der Monat Juni ist charakterisiert durch kühles, veränderliches Wetter, mit schwacher Luftbewegung und ziemlich großer Gewitterhäufigkeit. Hervorzuheben sind die große Häufigkeit und Ergiebigkeit der Niederschläge im südlichen Deutschland.

In der ersten Dekade des Monats Juni lag der höchste Luftdruck über Westeuropa, während die Depressionen hauptsächlich im Osten unseres Erdteils sich bewegten. Dementsprechend waren nördliche Winde vorwiegend, welche meist nur schwach auftraten und unter deren Einfluß die Temperatur langsam unter den Mittelwert herabsank. Das Wetter war in diesem Zeitraume ziemlich heiter, auf der Nordhälfte Deutschlands meist trocken, dagegen im Süden kamen häufige und sehr ergiebige Regenfälle vor. Ueber 20 mm fielen am 3. in Kassel (22), Breslau (28) und Bamberg (21 mm), am 4. in Altkirch (33), am 5. in München und Wien (40), Friedrichshafen (39), am 6. in Karlsruhe (29 mm). Gewitter kamen hauptsächlich vor am 1. und 2. im westlichen Deutschland, am 3. auf dem Gebiete zwischen Wiesbaden, Berlin und Breslau.

Während der zweiten Dekade erstreckte sich fast beständig eine breite Zone hohen Luftdrucks von Südwest- nach Nordosteuropa, während die Depressionen im Nordwesten und Südosten lagerten, in der Weise, daß Deutschland auf der Grenze sowohl der Maxima als der Minima sich befand. Dementsprechend waren in Süddeutschland westliche, in Norddeutschland östliche Luftströmung im allgemeinen vorherrschend und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß sowohl Niederschläge als Bewölkung in Süddeutschland diejenige des Nordens übertrafen. Am 11. fielen in Kassel 27, in Friedrichshafen 32, am 13. in Friedrichshafen und München 20, am 17. in Friedrichshafen 25, in Karlsruhe 30 mm Regen. Dabei kamen häufige elektrische Entladungen vor, insbesondere im westlichen Deutschland. Die Temperatur lag meistens unter dem Normalwerte, hauptsächlich im südlichen Deutschland, am 18. betrug die Abweichung der Morgentemperatur vom Normalwerte in München — 9,6° C.

Am 18. hatte sich ein barometrisches Maximum westlich von den britischen Inseln weiter ostwärts über das Nordseegebiet ausgebreitet, während eine Depression, welche am Vortage über den dänischen Inseln gelegen hatte, nach Rußland zurückgewichen war, und es schien jetzt unter dem Einfluß her von Westen herannahenden Anticyklone wieder besseres Wetter für ganz Deutschland sehr wahrscheinlich zu sein; indessen traf diese Vermutung nicht zu, indem die eben erwähnte Depression anomalerweise westwärts zurückwanderte und allentalbenhalben wieder trübes, regnerisches Wetter erzeugte. Der Grund dieser sehr interessanten Witterungsvorgänge wird uns aber sofort klar, wenn wir die Wetterkarten dieser Tage etwas eingehender betrachten. Um dieses einzusehen, gebe ich vorstehend die Wetterkarte vom 18. Juni 8 Uhr morgens, in welcher die eingeschriebenen Zahlen die Temperatur in ganzen Graden Celsius angeben, die Karte rechter Hand versinnlicht die Luftdruckverteilung in der Höhe von 2500 mm über der Erdoberfläche, ungefähr in der Höhe, wo die untere Grenze der cirrösen Bewölkung liegt, welche ich nach der bekannten barometrischen Höhenformel berechnete; die Windpfeile geben den oberen Wolkenzug an.

Nach der Karte linker Hand liegt ein Maximum von über 770 mm westlich von Irland, ein Minimum über dem westlichen Aufland, ein zweites über Nordwestdeutschland. Auffallend ist die Temperaturverteilung: über der ganzen Westhälfte Mitteleuropas sehr niedrige Temperaturen, insbesondere über Deutschland, dagegen außerordentlich hohe Wärme über Nordeuropa, so daß eine totale Umkehrung der normalen Wärmeverhältnisse stattgefunden hat.

Wesentlich verschieden von der Druckverteilung an der Erdoberfläche ist die gleichzeitige in Höhe, welche auf der Karte rechter Hand dargestellt ist. Das Maximum im Westen ist verschwunden, dagegen lagert über Nordeuropa der höchste Luftdruck und fällt von dort aus südwärts rasch ab, eine geschlossene Depression an der ostpreußischen Küste in sich aufnehmend; ein anderes Minimum, von den oberen Wolken regelmäßig umkreist, liegt über Mitteldeutschland. Schon öfters habe ich hervorgehoben, daß die Depressionen den Weg verfolgen, welcher der überwiegenden Strömung der gesamten Luftmasse in der Depression entspricht, so daß also sowohl der höchste Luftdruck, als die höchste Temperatur rechter Hand liegen bleiben: eine Regel, welche durch unsere Wetterkarte einen sehr hübschen Beleg findet. Nach dieser Regel muß die Depression westwärts fortschreiten, wie es die gestrichelte Linie in der Karte angibt. Bei ihrer Annäherung an die Nordsee nahm sie an Tiefe und Intensität rasch zu, so daß im südlichen Nordseegebiete die Winde einen stürmischen Charakter annahmen.

Als am 20. die Depression an der holländischen Küste lag, erschien eine neue über Oberitalien, welche zuerst nordostwärts nach der ostdeutschen Grenze, dann nordnordwestwärts nach Wisby fortschritt, so daß also das Kältegebiet von den Depressionen gegen den Sinn der Bewegung der Uhrzeiger umkreist wurde.

Bei ihrer Fortbewegung durch Oesterreich erreichte dieselbe eine außerordentliche Intensität und zwar auf der Rückseite, so daß daselbst die westlichen und südwestlichen Winde zu Sturmesstärke aufrischten. Am 19. fielen in Triest 57, am 20. in Wien 110, in Prag 54 mm Regen, Regenmengen, die sehr selten vorkommen. Nicht unbeträchtlich waren die Niederschläge, welche am 21. im südlichen und östlichen Deutschland fielen: Friedrichshafen 22, Breslau 36 mm. Bis zum Schlusse des Monats lagerte das barometrische Minimum über West- und Südwesteuropa, so daß bei westlichen bis nördlichen Winden die kühle veränderliche Witterung fortdauerte. Gewitter kamen in dieser Zeit hauptsächlich vor am 23. im nordwestlichen Deutschland, größere Niederschlagsmengen am 27. im südlichen Deutschland und Oesterreich.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im August 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		13ʰ9 U Ophiuchi			1
2		10ʰ0 U Ophiuchi	11ʰ6 U Cephei		2
4		9ʰ 9ᵐ ♃ I A			4
5		10ʰ 52ᵐ E. d. } 95 Virg.			5
		11ʰ 50ᵐ A. h. } 6			
6	☽	14ʰ6 U Ophiuchi			6
7		9ʰ8 δ Librae	10ʰ8 U Ophiuchi	11ʰ2 U Cephei	7
8		8ʰ 12ᵐ E. d. } 24 Scorpii	Venus nahe b. Saturn		8
		9ʰ 33ᵐ A. h. } 5			
11		7ʰ 37ᵐ E. d. } 44 Sagittarii	8ʰ 32ᵐ } ♃ ● III		11
		8ʰ 56ᵐ A. h. } 5	11ʰ 10ᵐ		
12		6ʰ 11ᵐ } ♃ ● I	10ʰ9 U Cephei	11ʰ6 U Ophiuchi	12
		8ʰ 26ᵐ			
13		7ʰ7 U Ophiuchi			13
14	♍ 7ʰ 17ᵐ	9ʰ4 δ Librae			14
16		15ʰ9 Algol			16
17		6ʰ 35ᵐ } ♃ ● II	11ʰ 0ᵐ E. h. } 5 Cetii	11ʰ 2ᵐ E. h. } BAC 65	10ʰ6 U Cephei 17
		9ʰ 19ᵐ	11ʰ 13ᵐ A. d. } C 6	12ʰ 11ᵐ A. d. } 6	12ʰ3 U Ophiuchi
18		8ʰ4 U Ophiuchi			18
19		8ʰ 6ᵐ } ♃ ● I	11ʰ 32ᵐ E. h. } ν Piscium	12ʰ7 Algol	19
		10ʰ 21ᵐ	12ʰ 37ᵐ A. d. } 4 1/2		
21		9ʰ0 δ Librae	12ʰ9 U Coronae		21
22	☾	9ʰ5 Algol	10ʰ2 U Cephei	14ʰ 7ᵐ E. h. } 45 Tauri	16ʰ 9ᵐ E. h. } γ Tauri 22
			13ʰ1 U Ophiuchi	14ʰ 50ᵐ A. d. } 6	17ʰ 10ᵐ A. d. } 4
23		9ʰ3 U Ophiuchi			23
27		9ʰ9 U Cephei	Merkur nahe b. Mond		27
28		8ʰ5 δ Librae	10ʰ0 U Ophiuchi	10ʰ6 U Coronae	28
29	●	6ʰ1 U Ophiuchi			29

Merkur kommt am 15. in untere Konjunktion mit der Sonne, wird aber doch schon in den letzten Tagen des Monats als Morgenstern den bloßen Auge sichtbar und ist besonders am Morgen des 28. (in der Nacht vom 27. auf 28.) durch seine Nähe beim Monde leicht auffindbar. Venus durchwandert die Sternbilder der Zwillinge und des Krebses und geht am 8. nahe bei dem Stern 3.4 Größe, δ Geminorum, vorbei und hat im Laufe dieses Tages auch den Planeten Saturn passiert, welcher beim Aufgang der Venus um 2½ Uhr morgens (am 9. August bürgerlich) einen Monddurchmesser östlich von ihr steht, während δ Geminorum ⅓ Monddurchmesser nördlich von Venus sich befindet. Im Anfang des Monats geht sie noch um 2 Uhr morgens auf, am Ende um 3 Uhr. Mars durcheilt das Sternbild der Jungfrau und geht am 8. etwa 3½ Monddurchmesser nördlich von Spica vorbei; er geht anfangs um 9¾, zuletzt um 8½ Uhr unter. Jupiter setzt seinen rechtläufigen Weg im Sternbild der Jungfrau fort und passiert am 5. in einem südlichen Abstand von ⅓ Monddurchmesser den Stern 3.4 Größe η Virginis. Anfangs geht er noch in dunkler Nacht um 9½ Uhr unter, am Ende des Monats bei Beginn der Nacht um 7½ Uhr. Saturn bewegt sich langsam rechtläufig bei δ Geminorum; er geht anfangs um 2½, zuletzt kurz vor 1 Uhr nachts auf. Uranus befindet sich in rechtläufiger Bewegung im Sternbild der Jungfrau nahe bei Jupiter, welcher am Abend des 16. in einem nördlichen Abstand von einem Monddurchmesser an Uranus vorübergeht. Neptun ist rechtläufig im Sternbild des Stiers südlich von den Plejaden.

Am 29. findet um Mittag ein nur im Süden Afrikas und im nördlichen Südamerika sichtbare totale Sonnenfinsternis statt, deren größte, über 6 Minuten betragende Dauer sich von keinem Festlandspunkte beobachten läßt.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Die Tornados von 1884 in den Vereinigten Staaten. Nach einem Bericht des Signal Office ist der 19. Februar 1884 einer der verhängnisvollsten Tage für die Vereinigten Staaten gewesen. An dem Tage wurde über 45 Tornados berichtet in den südöstlichen Staaten, diese töteten 800 Personen, verwundeten 2500, zerstörten ca. 10 000 Häuser und verschiedene Gebäude, und raubten 10—15 000 Menschen ihr Heim. Dieser eine Tag hat mehr zerstört wie seine 365 anderen Genossen. Im ganzen Jahre wurden 1054 getötet, 3850 verwundet und für 25—30 Millionen Franken Schaden an Häusern verursacht. Diese Verluste an Menschenleben würden noch bedeutender gewesen sein, wenn nicht die Bewohner den Rat des Signal Office befolgt hätten und sich in der Nähe der Häuser Gewölbe ausgehöhlt hätten, um dahin beim Nahen eines Tornados zu fliehen. Auffallend ist, daß diese gefährlichen Tornados ein verhältnismäßig kleines Gebiet als Herd haben und außerhalb davon bald an Intensität verlieren. He.

Die oberen Luftströmungen. Durch Beobachtung der Bewegung der Cirruswolken hat Hildebrandsson in Schweden die durch das barische Windgesetz geforderte Bewegung der Luft in oberen Schichten nachgewiesen. Seine Resultate lauten: 1) In nächster Nähe beim Centrum einer Depression bewegen sich die oberen Luftströmungen nahezu parallel dem unteren Winde. 2) Je weiter man sich

Digitized by Google

vom Centrum entfernt, wenden sie sich nach außen und zur Rechten der unteren Winde. 3) In Gegenden des barometrischen Maximums konvergieren sie zum Centrum und schneiden die Isobaren nahezu rechtwinkelig. 4) Die divergierende Bewegung der oberen Luftströme ist größer auf der vorderen als auf der hinteren Seite der Depression. 5) Die mittlere Richtung des Cirrus liegt für alle europäischen Stationen in allen Jahreszeiten in der Richtung NW nach SO und scheint nahezu mit der mittleren Fortschreitungsrichtung der Depressionen zusammenzufallen. 6) Die nördliche Komponente der Bewegung ist im Winter größer als im Sommer, und stets groß für Schweden und die Südküsten des Mittelmeeres. Folgende Tabelle gibt über die Bewegung der Cirrus nähere Auskunft.

Datum	mittlere Geschwindigkeit Höhe	horizont.	vertikal	Richtung	untere Luftströmung Richtung	Geschwindigkeit.
	m	m	m			m
26. Mai	8061	19,4	+5,1	S 87° W	SW	3,9
30. Mai	8069	42,3	+2,6	S 56° W	WSW	7,9
6. Juni	9223	44,1	+6,1	S 67° W	WSW	8,2
15. Juni	9237	36,5	−1,3	S 80° W	SSO	4,0
19. Juni	8268	34,5	+2,8	W 15° N	SSW	2,9
13. Juli	8825	13,5	−1,7	S 36° W	SSO	4,3
13. Juli	10604	15,1	−0,8	S 37° W	SSO	4,3
						He.

Wert des Ohm. Der Wert der elektrischen Einheit „Ohm" wird rund dem Widerstande einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 106 mm Länge bei 0° C. gleich gesetzt. F. Himstedt fand nun nach den „Ber. d. Naturf.-Ges. zu Freiburg i. B." im Mittel einer Reihe von Bestimmungen, die mit großer Sorgfalt ausgeführt waren, daß 1 Ohm dem Widerstande einer Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und 105,98 mm Länge bei 0° C. entspricht und daß die Siemenseinheit = 0,94356 Ohm zu setzen ist. P.

Barometrischer Druck in den Tropen. Die amerikanische Kommission, welche im Mai 1883 die Sonnenfinsternis auf den Karolineninseln beobachtete, ist auch zu interessanten meteorologischen Ergebnissen gelangt, von denen die wichtigsten sich auf den Luftdruck beziehen, indem dadurch einige Punkte in der täglichen Periodicität der Barometerschwankungen erörtert werden. In den Memoiren der Nationalakademie der Wissenschaften wird darüber folgendes bemerkt: Da die Barometerschwankungen in den Tropen sehr regelmäßig sind, so deutet jede Differenz auf außerordentlich kräftige Einflüsse hin und es ist leicht einzusehen, daß während der Tageszeit keine Ursache, außer einem Cyklon, kräftiger wirken kann als eine Sonnenfinsternis, indem sonst nichts die ganze Atmosphäre zu beschatten vermag. Das Ergebnis trat als beschleunigte Druckverminderung von 10 Uhr 15 Minuten bis 11 Uhr 30 Minuten morgens auf, wonach nachmittags ein Steigen folgte, während für gewöhnlich zu dieser Zeit ein starkes Fallen eintritt und dann folgte später wieder ein beschleunigtes Fallen. Die Erklärung ist wahrscheinlich die folgende: Das beschleunigte Fallen bei Beginn der Finsternis wird durch die Temperaturverminderung und Elasticität der Luft veranlaßt. Wenn dann die Höhe des gleichen Druckes in der beschatteten Fläche sich vermindert, so beginnt die Luft aus der Nachbarschaft zuzufließen, wodurch ein Steigen des Druckes hervorgerufen wird und das folgende rasche Fallen ist ein Zurückgehen zu dem normalen Stande. Schw.

Spektroskopische Untersuchung der Luft. In der Nummer vom 5. Oktober der „Compt. rend." zeigt der durch so zahlreiche Untersuchungen auf dem Gebiete der Astrophysik bekannte J. Janssen der Akademie an, daß er eine Untersuchung über die in der Luft vorhandenen Gase in großem Maßstabe spektroskopisch im Observatorium zu Meudon ausgeführt habe und fortsetze. Es wurden die Absorptionsspektren von Wasserstoff, Luft und Sauerstoff untersucht. Die Gase wurden in Röhren bis zu 60 m Länge unter Druckkräften bis zu 27 Atmosphären untersucht, indem ein Lichtstrahl von der Sonne oder der elektrischen Lampe hindurchgeschickt wurde. Dabei stellte sich heraus, daß der Wasserstoff noch höhere Druckkräfte erfordert, um ein Absorptionsspektrum zu liefern. Der Sauerstoff dagegen zeigte schon bei geringem Drucke Absorption einzelner Strahlen und Banden, deren Zahl und Ausdehnung bei zunehmendem Drucke größer wurde. Besonders auffallend ist das Auftreten dreier dunkler Banden in rot, in gelb und blau bei sehr hohen Druckkräften, welchen im Sonnenspektrum nichts Aehnliches entspricht, die also dem Sauerstoff in dem Zustande, wie er in der Luft sich befindet, nicht zugehören. Es steht bei der Wichtigkeit dieser Untersuchung für astronomisch-physikalische Fragen zu hoffen, daß dieselben in dem vorzüglichen Observatorium, welches die Aufstellung so langer Röhren ermöglicht, fortgesetzt werden. He.

Die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten unter verschiedenem Druck. Bisher hatten die Versuche über die Leitungsfähigkeit von Flüssigkeiten für elektrischen Strom bei verschiedenem Druck nur negative Resultate ergeben, mit Ausnahme des Quecksilbers, für welches Lenz vor drei Jahren nachwies, daß bei Druckzunahme eine Abnahme des Widerstandes eintrete. Durch ausführliche Versuche ist Fink jetzt zu den Resultaten gekommen, daß auch für die wässerigen Lösungen von Chlornatrium, Chlorwasserstoff und Zinksulfat und bei angesäuertem Wasser bei wachsendem Druck eine Abnahme des Widerstandes eintritt. Diese Abnahme verringert sich mit steigendem Prozentgehalt. Chlornatriumlösung von 22 Prozent änderte bei Druckzunahme die Leitungsfähigkeit nicht, bei höherem Gehalt trat bei Druckzunahme eine Zunahme des Widerstandes ein. Auch mit steigender Temperatur nimmt die Aenderung ab. Zinksulfat zeigte die größte Aenderung, danach Chlorwasserstoff ꝛc. Die angewandten Druckkräfte schwankten zwischen 1 und 500 Atmosphären, in einem Falle steigerte Fink den Druck auf 782 Atmosphären. Es wurde z. B. bei Zn SO_4-Lösung von 0,96 % der Widerstand bei 1 Atmosphären Druck zu 864,69 SE gefunden, bei 500 Atmosphären Druck nur 763,21 SE. He.

Praktische Lichteinheit. Bekanntlich ist die von elektrischen Kongreß in Paris acceptierte Lichteinheit schwer und kostspielig herstellbar, darum hat v. Hefner-Alteneck versucht, eine leicht herstellbare Lichteinheit zu schaffen, welche sich nach den neuesten Versuchen sehr bewährt hat. Es lautet die Definition dieser Lichteinheit: „Als Einheit der Lichtstärke dient die frei in reiner und ruhiger Luft brennende Flamme, welche sich aus dem horizontalen Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes erhebt. Dieser Docht erfüllt vollständig ein kreisrundes Neusilberröhrchen, dessen lichte Weite 8 mm, dessen äußerer Durchmesser 8,3 mm beträgt und welches eine freistehende Länge von 25 mm besitzt. Die Höhe der Flamme soll, vom Rande der Röhre bis zur Spitze gemessen, 40 mm betragen. Die Messungen sollen erst zehn Minuten nach der Entzündung der Flamme beginnen." Die Lampen sind von Siemens und Halske zu beziehen. He.

Benutzung der Telephonanlage zu Feuermeldezwecken. Durch eine sehr einfache Vorrichtung, die der Telegraphensekretär Hottenroth in Dresden vorgeschlagen, ist die erwünschte Möglichkeit gegeben, auch bei Nachtzeit, wo die Telephonstation geschlossen ist, also eine Umschaltung seitens eines Beamten nicht erfolgen kann, direkt den Anschluß an die Feuerwache zu erzielen. Von dem Endpunkt jeder Telephonleitung in der Station wird ein Draht nach den Rollen eines polarisierten Relais geführt, welches für gewöhnlich den Draht mit der Erde leitend verbindet. Sobald nun ein Telephonstrom durch das Relais geht, legt sich der Hebel desselben gegen einen zweiten Kontaktstift, welcher mit der Feuerwachenleitung in Verbindung steht. Diese Verbindung besteht so lange, bis von der Feuerwache aus ein Strom in entgegengesetzter Richtung durch das Relais geschickt wird und dadurch wieder der Hebel an den Erdkontakt gelegt wird. He.

Digitized by Google

Gesetzliche Regelung der elektrischen Einheiten. In der Sitzung vom 23. Februar ist im elektrotechnischen Verein zu Berlin der Antrag angenommen, die Reichsbehörden im Wege der Petition zu ersuchen 1) daß die durch internationales Uebereinkommen zur allgemeinen Annahme gelangten Maßeinheiten, welche den in der Elektrotechnik vorkommenden Ueberhöhungen zu Grunde liegen, gesetzlich festgestellt werden, 2) und daß einer zu begründenden Reichsanstalt für physikalische Messungen die Herstellung und Aufbewahrung eines legalen Normalmaßes des elektrischen Widerstandes, sowie unter Anwendung desselben die amtliche Prüfung und Beglaubigung von elektrischen Maßen für den Verkehr übertragen werde. Da die anderen Nationen, speziell die Franzosen und Engländer in dieser Richtung bereits vorgegangen, liegt in der That Gefahr im Verzuge und es wäre für Deutschland doch eine Schande, wenn es die bisher auf wissenschaftlichem wie technischem Gebiete innegehabte Führerrolle anderen Nationen durch seine amtliche Unthätigkeit überliefern wollte. Besonders wichtig sind die Aeußerungen des Geheimerats Werner Siemens, daß das in Aussicht genommene und notwendige internationale Institut für elektrische Maßeinheiten nach Deutschland kommen müsse! Hoffentlich hat die Petition den gewünschten Erfolg. He.

Erfindung des Telephons. Nachdem Bells Erfindung jetzt zehn Jahre lang bestanden, meldete sich ein amerikanischer Italiener Meucci, um nicht nur Bells Priorität, sondern selbst die unseres Reis anzufechten, derselbe will 1849 bereits einen recht rohen Telephonapparat konstruiert haben, den er 1851 in Staten Island vervollkommnete und 1854 bereits in einer der Bellschen ähnlichen Form herstellte. In einer Röhre von Holz befindet sich ein mit Drahtspule umgebener Magnet, von welchem in einer trichterförmigen Erweiterung der Röhre eine Eisenplatte die Schwingungen des gesprochenen Wortes empfängt. Durch die Drahtspule schickte Meucci einen Strom. Der Apparat hätte also nur den Batteriestrom als Unterschied gegen Bells Telephon aufzuführen. Bis 1865 gab er dem Apparat verschiedene Gestalten und versuchte ihn nutzbar zu machen. Doch verschiedene widrige Schicksale und Betrügereien hinderten den Erfinder, bislang seine Priorität geltend zu machen und seine Erfindung auszunutzen. Man kann sehr gespannt sein, ob es dem Bewerber gelingt, seine Behauptungen zu erweisen. He.

Unmagnetisierbarer Stahl. Nach den „Beibl. zu den Ann. der Phys. und Chem." (1886, S. 194) machte Bottomley auf eine Sorte fast unmagnetisierbaren Stahls aufmerksam, einen nach Hadfields Patent in Sheffield hergestellten, sehr polierfähigen Manganstahl mit 15 Prozent Mangan, der zwischen den Polen eines kräftigen Rukmkorffschen Elektromagnets, soweit sich mit der Hand wahrnehmen ließ, keinen temporären Magnetismus annahm. Erst bei Anwendung eines empfindlichen Magnetometers konnte eine Spur von Magnetismus beobachtet werden. Aehnliche Beobachtungen sind übrigens früher bereits von Hopkinson gemacht worden. P.

Physikalisch-technische Reichsanstalt. Dr. Werner Siemens in Berlin hat sich bereit erklärt, dem Deutschen Reiche eine Schenkung von 500 000 Mark in Grundwert oder Kapital zu machen behufs Gründung eines Institutes zur Ausführung naturwissenschaftlicher Forschungen für technische Zwecke und ist die Reichsverwaltung dem für die deutsche Technik und Industrie hochwichtigen Plane bereits näher getreten. Die Vorbereitung des Projektes wurde in die Hände eines aus Fachmännern gebildeten Komitees gelegt und dem Bundesrat ist eine Vorlage zugegangen, die zur Begründung des Institutes erforderlichen Mittel in den Reichshaushaltsetat für 1887—88 einzustellen, sowie die Etatsansätze gleich auf vier Jahre vorzunehmen. P.

Niedriger Barometerstand am 13. Mai d. J. in Paris. Nach einer Mitteilung von Renou zeigte am 13. Mai d. J. das Barometer im Part Saint-Maur um vier Uhr morgens einen Stand von 737,37 mm; die Temperatur betrug 13,8°, der Wind war schwacher Süd bis Südwest; von Mitternacht bis zu jenem Zeitpunkt waren 20 mm Niederschlag gefallen. Seit 1757 hatte das Barometer in Paris im Monat Mai nie ein solches Minimum erreicht, das demselben nächstgelegene ist das vom 6. Mai 1807 um 5½ Uhr nachmittags von 738,67 mm. Das Minimum des 13. Mai fällt in eine sehr stürmische Periode, die besonders in einigen Teilen Spaniens viele Menschenopfer gefordert, außerdem in England und den Vereinigten Staaten verheerende Ueberschwemmungen veranlaßt hat. B.

Luftschiffahrt. Nachdem die französische Militärverwaltung seit dem Kriege, in welchem bekanntlich auch der Ballon eine wichtige Rolle spielte, sich mit der Vervollkommnung der Luftschiffahrt ernstlich beschäftigt hat, hat nun auch die deutsche Heeresverwaltung eine besondere Luftschifferabteilung erhalten. Die von dieser veranstalteten Fahrten betriebigen aber nicht nur militärisches Interesse, sondern auch rein wissenschaftliches. So hat Herr Major Buchholtz über die auf der Fahrt am 10. Dezember 1885 erhaltenen meteorologischen Resultate berichtet. Hierbei ist am interessantesten die Wirkung eines aufsteigenden Luftstromes bis zu bedeutenden Höhen. Die Fahrt begann in der Nähe Tegels, führte quer über Berlin fort, dann kam der Ballon bei Königswusterhausen in das Gebiet der Seen, welches getreut wurde, und endlich endete die Fahrt in der Nähe von Rutschkau. Die an einem guten Aneroid abgelesene Höhenkurve zeigt nun die auffallende Thatsache, daß über Berlin und über den Seen ohne Auswerfen von Ballast plötzlich der Ballon eine mächtige Steigung erfuhr, was auf einen aufsteigenden Luftstrom um so mehr zurückzuführen ist, als die Wimpel des Ballons diese Aufwärtsrichtung angaben. Das Land war mit einer dünnen Schicht Schnee bedeckt, welcher die Seen aber frei ließ. Bei der Aufwärtsbewegung über letzteren glaubten die Reisenden eine drehende Bewegung konstatieren zu können. Hoffentlich werden diese Resultate weiter geprüft, bei welchen es immerhin überrascht, daß solche aufsteigende Ströme bis zu 8600 Fuß noch wirksam sind. Es würde sich bei so großen Höhen und dabei doch geringen Temperaturunterschieden nämlich ergeben, daß solche geringe Unterschiede meteorologisch von weit größerer Wichtigkeit sind, wie bisher angenommen wurde. He.

Die magnetische Drehung des Lichtes. Nachdem Faraday die Erscheinung, daß gewisse Körper im magnetischen Felde eine Drehung des polarisierten Lichtes erzeugen, entdeckt hatte, ist durch mannigfaltige Versuche diese Eigenschaft an den meisten Körpern nachgewiesen, während andere als unwirksam betrachtet wurden. Zu letzteren gehörten in erster Reihe die doppeltbrechenden Kristalle. Channin hat nun den am stärksten diese Eigentümlichkeit darstellenden isländischen Doppelspat einer genauen Untersuchung unterworfen unter Anwendung des rechtwinklig in einer Ebene polarisierten Lichtes unter Anwendung des Drummondschen Kalklichtes. Der zwischen Polarisator und Analysator aufgestellte Kristall konnte in jede beliebige Neigung zur Achse im magnetischen Felde gebracht werden. Es zeigte sich nur eine Drehung der Polarisationsebene bei Drehung nach rechts und links, und zwar war die Drehung am stärksten, wenn die Achse des Kristalles mit der Achse des Apparates zusammenfiel. Nachdem an diesem Kristall die Drehung auch nachgewiesen, liegt die Vermutung nahe, daß auch die anderen doppelbrechenden dieselbe Erscheinung zeigen, desgleichen auch Glas, welches in bestimmten Richtungen komprimiert ist. He.

Die magnetische Störung vom 30. März. Die bereits avisierte Störung vom 30. März ist auch von anderen Erscheinungen begleitet gewesen, die ihren allgemeinen Charakter zeigen. Professor Zenger, welcher schon seit 6 Jahren Sonnenphotographien täglich anfertigt, konstatiert, daß die der Sonne gewöhnlich umgebende elliptische oder kirkulare gräuliche Schicht, welche stark aufforderte, an diesem Tage eine auffallende Erweiterung er-

Digitized by Google

fahren hat. Während am 29. März diese Zone der Absorption einen Durchmesser von 3 Sonnendurchmessern aufwies, war am 30. der Durchmesser 6 Sonnendiameter, die Zone erschien schneeweiß und war von einem 8 bis 10 Sonnendurchmesser haltenden dunkeln Hof umgeben. Bis zum 1. April ging dieser Hof und die graue Zone wieder auf das gewöhnliche Maß zurück. — Gleichzeitig berichtet der Abbé Maye zu Rolleville, am 30. März abends 9 Uhr ein Nordlicht gesehen zu haben bis um 10 Uhr, wo der sich bedeckende Himmel das weitere Studium unmöglich machte. Das Nordlicht war fast farblos, nur gegen den Zenith erschienen die Strahlen etwas gerötet. He.

Der Ursprung der Gewitterelectricität. Im Anschluß an zwei Beobachtungen des vorigen Sommers, welche Herr Colladon auf seinem Observatorium bei Genf an Gewittern, welche sich 2½ Stunden lang am Gipfel des Montblanc aufhielten, angestellt hat, versucht der Gelehrte die fortwährende Erneuerung der Electricität in einer solchen Wolke zu erklären. Er erinnert an die bekannte Erscheinung, daß ein fallender Wasserstrahl einen seitlich ihn umhüllenden aufsteigenden Luftstrom erzeugt, der entweder von den oberen umgebenden Luftschichten durch seitlichen Zustrom unterhalten wird, oder, wenn das Gebiet des fallenden Regens weit ist, durch direktes Einströmen von oben. Dadurch entsteht über der Wolke ein Herabstürzen der Luft und fortgesetzte Reibung der Wassertheilchen unter sich, an der Luft und an den mit der kalten zufließenden Luft herabkommenden Eisnadeln. Diese liefert die Electricität und kann es bewirken, daß z. B. bei einem jener Gewitter in der Minute 45 bis 50 Blitze sichtbar waren und während der 2½ Stunden nicht weniger als 5—6000 Blitze beobachtet wurden. Gleichzeitig würde dadurch der Hagel erklärt werden. Es mag darauf aufmerksam gemacht werden, daß zur Introduktion dieses Vorganges ein aufsteigender Luftstrom nicht entbehrt werden kann und die Reibungsvorgänge sicherlich die Ursache der Electricität sind, wie durch Versuche der verschiedensten Forscher klargestellt ist. He.

Schiffahrt unter der Meeresoberfläche. Der Wunsch, Kriegsfahrzeuge zu bauen, welche unter der Meeresoberfläche sich bewegen, ist nicht neu. Er hat schon 1858 den Admiral Bourgois veranlaßt, ein Modell zu konstruieren, welches die Realisation des Gedankens möglich erscheinen ließ. Da von einer Dampfmaschine selbstredend abgesehen werden mußte, benutzte Bourgois die komprimierte Luft, welche gleichzeitig die zum Atmen notwendige Luft für die Leiter des Fahrzeuges regenerierte. Gegenwärtig benutzt man, nach Anleitung der lenkbaren Luftballons, Accumulatoren, welche eine Dynamomaschine in Bewegung setzen, gleichzeitig aber auch die Stromquelle der für die notwendige Beleuchtung angebrachten Glühlampen bilden. Ein solches Schiff ist von Herrn Zede ausgeführt. Es hat die Form einer Spindel von 20 m Länge und 1,8 m mittlerer Höhe, mit einem Deplacement von 30 Tonnen. Die Maschine gibt drei Stunden lang eine Geschwindigkeit von 11 Knoten. Durch vertikale und horizontale Steuer läßt sich nicht nur die Bewegung in einer Linie ermöglichen, sondern auch ein Erheben und Tiefersinken des Schiffes. He.

Magnetische Störungen. Eine große Störung wie am 9. Januar ist auch am 30. März beobachtet. Sie begann 8 Uhr 30 Minuten früh. Die Aenderungen am Deklinatorium und am Bifilarmagnetometer waren 15 Minuten so plötzlich, daß die Registrierapparate recht verworrene Kurven lieferten. Die Veränderungen der drei Elemente des Erdmagnetismus fanden nicht in gleichen Perioden statt. Die Störung dauerte den ganzen Tag und bis zum Morgen des 1. April, langsam schwächer werdend und bei kleinen verschwindend. Der Eintritt der Störung war zu Paris 8 Uhr 35 Minuten, zu Lyon 8 Uhr 30 Minuten, zu Perpignan 8 Uhr 34 Minuten, und zu Nizza 8 Uhr 40 Minuten. Die Maxima der Störung betrugen für

			Deklination	Horizontalkomponente	Vertikalkomponente
Paris	50	Minuten	0,0212		0,0034
Lyon	47	„	0,0147		0,0023
Perpignan	34	„	0,0115		0,0021
Nizza	37	„	0,0102		0,0021

He.

Magnetische Störungen und Sonnenprotuberanzen. Sowohl Wild wie auch Mascart machen auf eine Reihe von großen magnetischen Störungen aufmerksam, welche in engem Zusammenhang mit Protuberanzen stehen. Am 26. Juni 1885 mittags ist in Paris eine bis 10′ ansteigende Protuberanz beobachtet, die magnetischen Registratoren zeigen in Paulowsk starke Störung wenige Stunden vorher, desgleichen zu Paris. Analog ist es bei den am 23. November 1884 und 7. Oktober 1880 zu Cambridge in den Vereinigten Staaten beobachteten Protuberanzen. Endlich zeigt sich das Gleiche bei einem von Protuberanzen umgebenen Sonnenfleck am 10. April 1880. Aus der zeitlichen Uebereinstimmung von Paulowsk und Paris folgt ferner, daß die Störungen sich auf der ganzen Erde ziemlich gleichzeitig abspielen. He.

Das Spektrum des neuen Sterns im Orion. Es ist Herrn Perrotin und Thollon am 11. und 12. Februar gelungen, den neuen Stern im Orion unter günstigen Umständen spektroskopisch zu untersuchen. Es zeigte sich das den Kometen charakteristisch zukommende Bandenspektrum, bestehend aus sieben Banden.

	11. Januar	12. Januar
1) im Rot	660	663,5
2) „	615,2	611,3
3) „ Gelb	588	—
4) „ Grün	560	567,5
5) „ „	540	531
6) „ „	504	506
7) „ Blau	485	485

Die Zahlen der Tabelle bedeuten Wellenlängen in $^1/_{1\,000\,000}$ mm; die Bestimmung wurde mit einem 14zölligen Aequatorial ausgeführt; an späteren Tagen war Mondlicht oder Wolkendecke der Bestimmung hinderlich. He.

Astronomie.

Himmelsphotographie und Beobachtung. Wolf macht in den „Compt. rend." darauf aufmerksam, daß, so wichtig die Himmelsphotographie auch sei, die Beobachtung nicht aufgegeben werden könne. Es zeigen sich freilich auf den Photographien eine ganze Reihe Sterne und Nebel, die mit dem Auge nicht gesehen worden sind, aber einige andere sind dem bewaffneten Auge bemerkbar, senden aber keine Strahlen aus, die auf die photographische Platte einwirken. So ist der von Wolf 1874 bestimmte Nebel der Merope etwa 20′ nördlich vom Atlas auf den photographischen Bildern nicht zu entdecken. Desgleichen erscheint hier ein Stern 10. Größe in den Plejaden als ein solcher 15. Größe. Daß es dabei nicht auf eine Veränderung der Sterne selbst hinauskommt während der elf Jahre, beweist die auf Grund dieser Vergleichung angestellte Beobachtung von Rayet. Man muß also sagen: die Photographie gibt uns einen von der direkten Beobachtung verschiedenen Anblick des Himmels, und je nach der Art der photographischen Platte wird das Bild verschieden ausfallen, indem andere Strahlen stärker wirken; so kann eine Kollodiumplatte ein anderes Bild liefern, wie eine Bromgelatinplatte. Das menschliche Auge aber wird immer den gleichen Strahlen gegenüber gleich empfindlich bleiben. Es ergänzen sich also die beiden Methoden und bedürfen einander zur Vervollständigung des Himmelsbildes. He.

Die Depression des Horizonts, welche bekanntlich von der Strahlenbrechung in der Atmosphäre herrührt, spielt für den Seemann eine besonders wichtige Rolle, da die Sternhöhen danach bestimmt werden. Bislang nahm man Brechungskoefficienten zwischen $^1/_{12}$ und $^1/_{14}$ an, durch genaue Beobachtungen im Indischen und Chinesischen Meere kommt Perrin zu dem Koefficienten 0,05 für diese Brechung. He.

Digitized by Google

Chemie.

Schmelzung von Schmiedeisen mit Aluminium. In einer der letzten Versammlungen des amerikanischen Vereines der Bergbau-Ingenieure zu Pittsburg wurde von Peter Ostberg über ein von ihm erfundenes Verfahren zur Herstellung von Gußstücken aus Schmiedeisen oder sogenannten „Mitis Castings" berichtet. Im „Engineering and Mining Journal", dem wir diese Notiz entnehmen, wird diese Erfindung als eine für die Eisenindustrie äußerst wichtige bezeichnet. Um nach dem Ostberg'schen Verfahren Schmiedeisen zu schmelzen, werden klein zerschnittene Schmiedeisenabfälle in Graphittiegel gebracht, die in besonderen Oefen mit Petroleumheizung eingesetzt werden; der Deckel jedes Graphittiegels ist mit einer Oeffnung versehen, welche unter eine Oeffnung in der Ofendecke zu stehen kommt, so daß man die Schmelzung beobachten und während der selben noch Material in den Tiegel einführen kann. Der Schmelzpunkt des Schmiedeisens liegt etwa bei 1600° C., um aber das Material in guten Fluß zu bringen, ist eine bedeutend höhere Temperatur nötig. Während dieser Erhitzung nimmt das Eisen Gase auf, so daß leicht blasiger Guß entsteht. Um über diese Schwierigkeit hinwegzukommen, machte Ostberg von der Thatsache Gebrauch, daß manche Metallegierungen bei einer bedeutend niedrigeren Temperatur schmelzen, als die diese Legierungen bildenden Metalle. Unter diesen Legierungen sind diejenigen des Aluminiums besonders merkwürdig. Es läßt sich diese Thatsache bei der Schmelzung von Schmiedeisen in der folgenden Weise benutzen: Man bringt etwa 30 kg Schmiedeisenschnitzel in einen Schmelztiegel und erhitzt diesen. Sobald die Schmelzung beginnt, wird etwa 1/50 Prozent Aluminium in der Form einer Eisenlegierung mit 7 bis 8 Prozent Aluminiumgehalt hinzugefügt, wodurch die Temperatur der schmelzenden Masse sich sofort um etwa 300° erniedrigt und die Masse ganz dünnflüssig wird, so daß dieselbe die feinsten Teile der Form ausfüllt und der Guß mit voller Ruhe und Sicherheit ausgeführt werden kann. Infolge der Dünnflüssigkeit des Metalls können die darin eingeschlossenen Gase leicht entweichen, so daß man einen vollständig dichten Guß erhält. Es wird behauptet, daß dieser Schmiedeisenguß eine bedeutend höhere Festigkeit besitze, als das bazu verwendete Metall, wozu wahrscheinlich der Aluminiumgehalt beiträgt. Durch Hämmern soll dieser Guß wieder zähnig werden und die gewöhnliche Beschaffenheit des Schmiedeisens annehmen. Die zu dieser Eisenschmelzung benutzte Aluminiumlegierung wird von der Cowles Electric Smelting Company in Pittsburg hergestellt und für den Preis von etwa 3 Mark pro Kilogramm geliefert. Schw.

Mehrere Chlorzinkhydrate. Während man bisher nur ein Chlorzinkhydrat kannte, gibt es nach den Untersuchungen von Engel, über welche derselbe kürzlich der Pariser Akademie der Wissenschaften berichtete, deren drei mit den Formeln $Zn\,Cl_2 + 3H_2O$; $Zn\,Cl_2 + 2H_2O$ und $(Zn\,Cl_2 + 3H_2O)$ von diesen Chlorzinkhydraten liefern zwei schöne Krystalle. B.

Das Carotin. Bereits früher hatte Arnaud gezeigt, daß das in der gemeinen Möhre (Daucus carota) enthaltene Carotin mit dem orangeroten Stoff identisch ist, den er auch aus den Blättern anderer Pflanzen ohne Rücksicht auf die Familie gefunden; derselbe Farbstoff tritt auch in vielen Früchten, besonders in der Tomate auf; sein Vorkommen dehnt sich also auf alle verschiedenen Pflanzenorgane aus. Durch seine neuesten chemischen Untersuchungen hat Arnaud nun festgestellt, daß das Carotin ein Kohlenwasserstoff, $C_{20}\,H_{56}$, ist. B.

Bestimmung des Glycerins im Wein. Die genaue Bestimmung des Glycerins, eines so wichtigen Bestandteiles des Weins, hat bekanntlich ihre Schwierigkeiten und läßt noch immer zu wünschen übrig. Die dafür bestehenden Vorschriften ergänzt und präcisiert L. Medicus daher in dankenswerter Weise nach dem „Rep. d. analyt. Chem." (1886, 5) durch folgendes Verfahren: 100 ccm Wein werden durch Verdampfen auf dem Wasserbade in einer nicht zu flachen Porzellanschale auf ca. 10 ccm gebracht, 2 g Quarzsand und 3 ccm Kalkmilch (mit 200 g $CaO \cdot H_2O$ in 500 ccm) zugesetzt und fast bis zur Trockene verdampft. Den Rückstand behandelt man unter gutem Zerreiben mit 50 ccm 90prozentigen Alkohols, kocht auf dem Wasserbade eben auf, filtriert die abgekühlte Lösung und zieht das Ungelöste noch dreimal mit je 50 ccm desselben Alkohols aus. Von diesem ca. 200 ccm betragenden alkoholischen Auszuge destilliert man 150 ccm ab und verdampft den Rest im Wasserbade bis zum zähen Sirup. Dieser Rückstand wird in 10 ccm absolutem Alkohol aufgenommen, in einem verschließbaren Gefäß allmählich mit 15 ccm Aether versetzt und die durch Stehen geklärte, eventuell filtrierte Auflösung in einem mit Glasstöpsel verschließbaren leichten Gläschen eingedampft, bis die Masse genügend dickflüssig geworden, eine Stunde lang bei 100° getrocknet und gewogen. Das gewogene Glycerin liefert noch 0,027 bis 0,030 g alkalische Asche pro 100 ccm Wein; auch kann dem Rückstand von der Aetherfällung noch etwas Glycerin entzogen werden, was jedoch für gewöhnlich nicht in Betracht kommt. P.

Mineralogie, Geologie.

Vom Gestein des Hamboa-Hügels in der Linie des Panamakanals bringen die „Comptes rendus" folgende mikroskopische Beschreibung: Es ist ein vulkanisches Gestein, ein augitischer Labradorit. Er enthält in großen Krystallen: Labradorzwillinge nach dem Albitgesetz mit vielen Glaseinschlüssen, braunen Augit mit ebensolchen Einschlüssen und ganz schwachem Pleochroismus. Als Mikrolithen stecken darin: Labrador, Augit und Eisenoxydul. Amorphe Zwischenmasse ist nicht häufig und fast ganz in Chlorit umgewandelt. Sekundärer Chlorit findet sich auch in den Feldspat- und Augitkrystallen. Endlich sind auch noch Reste eines blättrigen Minerals (Hornblende oder Biotit) vorhanden, das ganz in Chlorit umgewandelt ist. Die optischen Eigenschaften stimmen mit denen anderer vulkanischer Labradorite überein. Hffm.

Fossile Flußpferde. Woodward neigt zu der Ansicht, daß sich im europäischen Tertiär und Quaternär nur zwei Flußpferdarten finden, Hippopotamus major, der sicher mit amphibius identisch oder wenigstens dessen direkter Vorfahr gewesen ist und H. minutus, dessen Verschiedenheit von dem lebenden H. liberiensis sehr problematisch ist; der sicilische H. Pentlandi ist mit minutus identisch. Hat Woodward recht, so ist die frühere Existenz des Flußpferdes in Nordafrika durchaus nicht auffallend. Die Einwanderung nach Europa ist auch wahrscheinlich nicht von Süden, sondern von Südosten her erfolgt, wo sich die Ueberreste von drei Arten (sivalensis, iravaticus und nomadicus) in den Sivalikschichten und eine vierte Art (palaeindicus) in der Narbadaö finden. Ko.

Neues eocenes Beutelkier. Cope teilt im „American Naturalist" die Entdeckung eines neuen, des vierten, Plagiaulaciden in den Puerco Beds mit, von dem freilich nur ein unterer Prämolarzahn bekannt ist; er nennt die Art Neoplagiaulax molestus. Der Zahn ist 16 mm lang, das Tier war also größer als N. americanus, das nur Rattengröße erreichte; es ist das wichtig, weil es die Lücke zwischen dieser Art und dem von den Plagiaulaciden abstammenden größeren Chylacoleo carnifex einigermaßen überbrückt. Ko.

Mecklenburgische Moränen. Geinitz (in „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" I. 5) weist nach, daß Mecklenburg von nicht weniger als zehn Endmoränen oder richtiger endmoränenartigen Anschwellungen der Grundmoräne des großen Diluvialgletschers durchzogen wird, welche in ziemlich gleicher Entfernung parallel von Nordwest nach Südost laufen. Hinter jeder Moräne liegt ein breiter Streifen, in welchem die Grundmoräne zurück-

Digitized by Google

tritt und perlschnurartig aneinander gereihte Seen und Moore liegen; sie sind mit den Moränen gleichaltrig und mit zum Oberdiluvium zu rechnen. Eine eisfreie Interglacialzeit läßt sich aus den mecklenburgischen Verhältnissen nicht mit Sicherheit erschließen; wohl aber deutet darauf hin der von Keilhack gelieferte Nachweis, daß das zwischen Moränen liegende Torflager von Lauenburg nicht von arktischen Pflanzen gebildet wurde, sondern von solchen, wie sie dem heutigen Klima Norddeutschlands entsprechen. Ko.

Hexenbesen. Mit dem Namen Hexenbesen (Wetterbüsche, Kollerbüsche, Donnerbesen) bezeichnet man bekanntlich abnorme Zweigwucherungen, welche hie und da in den Baumkronen auftreten und von fern einem Mistelbusch oder einem Elternest ähneln. Die Natur dieser Bildungen ist erst teilweise aufgeklärt. Einige können durch Verwundungen entstehen. Ein Teil aber wird durch parasitische Pilze erzeugt. Am bekanntesten ist in dieser Hinsicht der Hexenbesen der Weißtanne, welcher durch einen Rostpilz, das Aecidium elastinum, hervorgerufen wird. Ein anderes Aecidium (A. Magghellhaenium Berk.) verursacht, wie Prof. P. Magnus zeigt hat, mächtige Hexenbesen an der Berberitze (Berberis vulgaris). Außerdem verursachen, wie von E. Räthay, Rostrup und Sadebeck nachgewiesen wurde, mehrere Arten der Pilzgattung Exoascus Hexenbesen an verschiedenen einheimischen Bäumen, nämlich an Kirschen (Prunus avium, P. Cerasus, P. Chamaecerasus), an der Kriechenpflaume (Prunus Insititia), dem Weißdorn (Crataegus Oxyacantha), der Hainbuche (Carpinus Betulus) und der Birke.

Prof. Magnus hebt hervor, daß der Pilz nur auf den ersten Blättern der im Frühjahre aussprossenden Triebe der Hexenbesen erscheint, höchstens tritt er noch auf den folgenden Blättern fleckenweise auf. Da die infizierten Blätter bald abfallen und die Pilzflecken vertrocknen, so ist im späteren Sommer an den Hexenbesen äußerlich keine Spur mehr von dem Pilze zu finden. M—s.

Neue Krankheit der Mandelbäume. Maxime Cornu macht auf eine bisher nicht beachtete Krankheit der Mandelbäume aufmerksam, welche in vielen Gebieten des südlichen Frankreichs epidemisch auftritt und durch einen Pilz, Polystigma fulvum Tul., verursacht wird. Derselbe macht sich auf den Blättern durch orangefarbene Flecke, welche die ganze Blattfläche bedecken können, bemerklich. Der Grund, weshalb dieser sehr schädliche Schmarotzer bisher nicht die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, ist der, daß der Frost 50 Prozent der Ernten zu verderben pflegt, und daß beim Nichteintreten desselben die Ernte trotz des Pilzes für beträchtlich gilt. Botanik.

Eine verwandte Art, Polystigma rubrum Tul., befällt die Schlehen (Prunus spinosa) und selbst die Pflaumenbäume und richtet in Deutschland viel Schaden an. M—s.

Die Empfindlichkeit und Bewegung der Pflanzen. Im Bulletin der königlich belgischen Akademie befindet sich eine interessante Abhandlung des jüngst verstorbenen Prof. Morrer über diesen Gegenstand. Der Verfasser faßte dabei auf der Darwinschen Theorie und versuchte, das Tier und das Pflanzenleben auf eine gemeinschaftliche Basis zu stellen. Er gelangte zu der Schlußfolgerung, daß das die Bewegung hervorrufende Gesetz der Empfindung die ganze Lehre von den Lebenserscheinungen beherrscht, daß die Pflanzen für die Einflüsse ihrer Umgebung empfindlich sind und sich nicht bloß bewegen, sondern auch die Fähigkeit haben, ihre Bewegungen jenen Einflüssen anzupassen. Alle Bewegungserscheinungen gehen in letzter Linie von dem Protoplasma aus, das eine den Tieren und Pflanzen gemeinsame lebende Substanz ist und deren wesentliche Eigenschaft aus dem Vermögen der Bewegung und Empfindung besteht. Das Protoplasma besitzt die Fähigkeit, äußere Wirkungen in sich aufzunehmen und sich in freiwilliger Bewegung zu ergehen. Schw.

Interessante Versuche mit der Reblaus sind kürzlich von Albert C. F. Morgan angestellt worden. Die Phylloxera vastatrix existiert bekanntlich in zwei Formen, nämlich die auf den Wurzeln lebende Form radicicola, welche man in Europa findet, und die gallicola, welche auf den Blättern Gallen bildet und vorzugsweise in Amerika auftritt. Die folgenden Beobachtungen beziehen sich auf die radicicola, die in Portugal gefunden wurde, und welche vermutlich mit der in Frankreich und dem übrigen Europa gewöhnlichen übereinstimmt. Es mag daran erinnert werden, daß die Phylloxera dimorph ist, indem sie einmal eine flügellose Form bildet, welche sich dreimal häutet, andererseits aber auch eine Form besteht, welche Flügel hervorbringt, nachdem sie zwei weitere Häutungen durchgemacht hat. Die Eier der geflügelten Individuen bringen nach Balbiani und Lichtenstein zwei Formen hervor, welche mit Fortpflanzungsorganen versehen sind und keinen Schnabel haben. Das Weibchen legt nur ein Ei. Zoologie, Anthropologie, Physiologie.

Die geflügelte Form ist in Frankreich ungewöhnlich oder wenigstens schwierig zu bekommen. In England ist sie unbekannt, in Portugal ist sie selten, wenn überhaupt gefunden worden, obgleich das Insekt in seinen früheren Entwickelungsstadien überreich vorhanden ist und sogar im Puppenstadium nicht selten angetroffen wird.

Morgan fand durch Versuche, daß das Imago (das geflügelte Insekt) sich in durchschnittlich 14 Stunden aus der Puppe entwickelt. Das Hauptinteresse beanspruchen aber seine Versuche, die geflügelte Form aus Weinstockwurzeln, die reichlich mit Phylloxera bevölkert waren, zu erziehen. Das Ergebnis dieser Versuche dient zur Bestätigung der von Buckton geäußerten Ansicht, daß Mangel an Nahrung und das Verlangen, auszuwandern, die wahrscheinliche Ursache der Entwickelung der geflügelten Form sei.

Es stellte sich nämlich heraus, daß in einer Flasche (C), welche fast vollständig mit Erde und Wurzeln gefüllt war, keine geflügelten Individuen erschienen. In einer Flasche jedoch, welche nur zur Hälfte mit Erde und Wurzeln angefüllt war (A), entwickelten sich 25, in einer andern (B), welche noch weniger enthielt, 36 geflügelte Phylloxeren. Im letzteren Falle erschienen die ersteren Individuen nach 5 Tagen, im anderen erst nach 11 Tagen. In den Flaschen A und B, wo sich geflügelte Insekten entwickelten, hatten die Wurzeln angefangen zu faulen, in der andern waren sie vollständig gesund. A und C enthielten Wurzeln von demselben Weinberg, die Wurzeln in B waren einem etwa 25 Miles davon entfernten Weinberg entnommen. Die Versuche mit B und C wurden gleichzeitig, die mit A beinahe zwei Monate früher begonnen. Diese Verschiedenheit der Bedingungen beeinträchtigt freilich etwas den Wert der Versuche.

Die geflügelten Insekten, welche so erzogen wurden, lebten nicht länger als 3—4 Tage. Sie legten in ihrem Glasbehälter Eier. In einem Falle wurden zwei Eier gelegt und unter dem Mikroskop bemerkte man in dem Abdomen ein drittes. Auch wurden Exemplare mit 3, mit 2 und mit einem Ei in dem Abdomen beobachtet. Im Maximum können also 3 Eier gelegt werden, wie auch Cornu bemerkt hat.

Daß diese Gebilde Eier und nicht etwa Puppen sind (in welchem Falle das geflügelte Insekt viviparr sein würde), hat Balbiani damit begründet, daß sie den Eiern der andern Insekten ähnlich sind, indem sie sich teilen und die Teile des Embryos nach und nach in ihnen entstehen.

Während die Eier sich in dem elterlichen Körper befinden, sind sie von einer Hülle umkleidet, welche aber nicht jedes einzeln umgibt, sondern eine gemeinsame Umhüllung bildet. Bei der Ablage der Eier sind dieselben nicht mehr mit dieser Hülle versehen.

Morgan erhielt 9 Eier und von dreien beobachtete er die Entwickelung. Dieselbe ging sehr langsam vor sich,

Digitized by Google

und es gelang Morgan nicht, sie bis zu Ende geführt zu sehen.

Von der Temperatur scheint das Erscheinen der geflügelten Form nicht abhängig zu sein, weil sie fast niemals in Portugal beobachtet wurde, das doch, besonders in den Teilen, wo die größten Verwüstungen geschehen, ein wärmeres Land ist, als Frankreich. Morgan meint jedoch auf Grund seiner Versuche, daß man aus den Angaben der offiziellen Beobachter, welche die geflügelte Form in Portugal nicht aufgefunden haben, noch nicht den Schluß ziehen dürfte, daß sie überhaupt dort nicht vorkomme.

M—s.

Ueber die Tiefseeholothurien der Challenger-Expedition liegt uns in einem weitern Bande des kostbaren Atlasswerkes der Bericht von Hjalmar Théel, dem ersten Monographien dieser Tiefseeformen überhaupt, vor. Nachdem schon durch die schwedische Expedition nach dem Jenissei im Jahre 1875 einige Exemplare einer hierher bezüglichen Art aus der Kara-See von den Küsten Nowaja Semljas nach Europa gebracht worden war und Danielsen in Gemeinschaft mit Koren zwei weitere Arten als Irpa und Kotga aus dem norwegischen Teile des Atlantischen Oceans beschrieben hatte, spielen nunmehr die Tiefseeholothurien zum erstenmale die Rolle eines integrierenden Bestandteiles, ja bilden vielleicht sogar den am meisten charakteristischen Teil der sogenannten Abgrundfauna. Da sich ihre Zahl auf 52 Arten und 3 Varietäten vermehrt hat und sie überdies alle gewisse Eigentümlichkeiten zur Schau tragen, welche sie von sämtlichen bisher bekannten Holothurien unterscheiden, stellt sich das Bedürfnis heraus, sie als Elasipoda in einer neuen, den Pedaten und Apoden gleichwertigen Gruppe auszuscheiden. Sie charakterisieren sich vorzüglich durch die deutlich von der Rückenfläche geschiedene Bauchseite, welche nicht selten durch einen stark vortretenden Rand von jenem geschieden wird; dabei ist der Körper bald kurz und gedrungen, bald länger gestreckt und cylindrisch. Zugleich geben die zuweilen zahlreich vorhandenen hornförmigen oder baumförmig verzweigten, oft nicht in den Körper einstülpbaren tentakelförmigen Anhänge unseren Tieren meist ein recht fremdartiges Aussehen, wie man es sich bizarrer nicht wohl denken kann. Unsere Kenntnisse über die geographische Verbreitung dieser merkwürdigen Formen, welche einen sehr charakteristischen Bestandteil der Tiefseefauna ausmachen, sind zwar noch nicht sehr weit gediehen. Indessen läßt sich immerhin schon jetzt angeben, daß sich die Elasipoda über den Grund aller Meere in überaus zahlreichen Arten verbreiten und deren Zahl sich mit sinkender Tiefe stetig vermindert. Die geringste Tiefe, in welcher vom Challenger Tiefseeholothurien gedredget wurden, betrug 50 Faden, die meisten erhielt man bei 1000 Faden und darüber, ja ein lebendes Exemplar wurde noch bei 2000 Faden Tiefe gefangen. Die nunmehr bekannten Formen werden von Théel in drei verschiedene Familien eingeteilt, von denen sich die Psychoprotidä gleich von vorneherein durch den flachen Bauch unterscheiden, welcher von einem stark entwickelten Rande umzogen wird, dabei ist ihr Kopfteil stach und niedergedrückt, stark scheibenförmig, die Anzahl der seitenständigen Pedicellen, welche zahlreicher sind als bei den beiden anderen Familien, klein und zurückziehbar. Als Beispiel erwähne ich die mit langem und schlankem drehrunden Schweife bewaffnete Psychoprotes longicauda aus einer Tiefe von 1950 Faden. Formen von den verschiedenartigsten Körperumrissen beherbergen auch die Elpididä, so benannt nach der ersten überhaupt bekannten Tiefseeform Elpida glacialis Théel. Diese Familie charakterisiert sich zunächst äußerlich durch die geringere Anzahl der rückständigen Tentakel, bei Untersuchung der inneren Anatomie durch die Beschaffenheit des Kalkringes, welcher nur aus fünf radialen Spikeln besteht, während denn das nämliche Organ bei den übrigen Formen aus einem förmlichen zerbrechlichen Netzwerke äußerbaut scheint. Als Beispiel diene Scotoplanes globosa, deren kurzer gedrungener, ja fast rundlicher Körper auf dem Rücken mit zwei mächtigen stierhornförmigen Anhängseln, dem ersten und zweiten Paare der Rückententakeln bewaffnet ist. Die dritte Familie endlich, die Deimatidä erkennen wir an der mehr oder weniger großen Anzahl der Rückententakeln, welche in der Regel länger sind, dichter stehen und längs der dorsalen Ambulacren in einer oder mehreren Reihen angeordnet sind; außerdem ist ihr Körper meist länger gestreckt und die Gestalt ihrer kalkartigen Depositen eine verschiedene. Als Illustration möge Urodämon makulatus erwähnt werden, deren cylindrischer Körper auf der Rückenfläche mit Ausnahme einer schmalen längs der Mittellinie gelegenen Stelle dicht mit in der Mitte am längsten ausgezogenen einfachen Tentakeln besetzt ist, welche ihr das Aussehen eines Borstenwurmes geben. Diese Angaben mögen genügen, um die hoch interessanten Formen der Tiefseeholothurien auch in nicht zoologischen Fachkreisen bekannt zu machen.

Empfindlichkeit des Auges für schwache Farbentöne. B. Nichols teilt im amerikanischen „Journal of Science“ die Ergebnisse von Versuchen mit, welche er bezüglich der Wahrnehmung stark abgeschwächter Farbentöne erhielt, die er durch Vermischung verschiedener Farbenpulver, wie Mennige, Chromgelb, Chromgrün und Ultramarin mit weißer Farbe, wozu kohlensaure Magnesia benutzt wurde, erhielt. Er unterschied dabei, welches Verhältnis des Farbstoffes bei verschiedenen Personen, von denen 31 Männer und 27 Frauen waren, nötig sei, um eben noch die Färbung erkennen zu lassen. Dieses Erkennen war bei Mischungen möglich, welche auf hundert Millionen Teile der kohlensauren Magnesia durchschnittlich noch die folgende Anzahl von Teilen (nach Gewicht) der angegebenen Farbstoffe enthielten:

	Mennige	Chromgelb	Chromgrün	Ultramarin
Männer .	16	17	818	149
Frauen .	60	33	914	108

Hieraus ergibt sich, daß im Gegensatz zu der allgemeinen Annahme die Männer sehr schwache Farbentöne besser unterscheiden können als die Frauen, mit Ausnahme der blauen Farbe Ultramarin. Auch ist zu bemerken, daß für Grün die Empfindlichkeit des Auges viel geringer ist, als für andere Farben. Ferner wurde bestimmt der Grad der Empfindlichkeit bezüglich der Abschätzung der verschiedenen Töne einer und derselben Farbe. Zu diesem Zwecke wurden den zum Versuche benutzten Personen eine Reihe von Glasröhren vorgelegt, welche die genannten Farbstoffe in verschiedenem Verhältnis mit Weiß gemischt enthielten und verlangt, daß diese Röhren nach der Ordnung der Farbentöne nebeneinander gelegt würden. Von hundert solcher abgestufter Röhren wurde durchschnittlich die folgende Anzahl in der richtigen Ordnung nebeneinander gelegt:

	Mennige	Chromgelb	Chromgrün	Ultramarin
Männer .	87	87	93	78
Frauen .	91	93	98	83

Im Gegensatz zu dem vorigen Versuche zeigen die Frauen hierbei eine größere Empfindlichkeit als die Männer für Unterscheidung von Farbentönen und bei beiden Geschlechtern tritt die Empfindlichkeit bezüglich der Unterscheidung der grünen Farbentöne am stärksten auf. Schw.

Eine Amöbe als Krankheitsursache bei Schafen. Die Ursache einer in New South-Wales auftretenden Schafskrankheit, die sich in einem pathologisch gesteigerten Wachstum des Epithels, Verdickung der Hornhaut bis zu 5 mm, Ausfallen der Wolle und Eiterungsprozessen äußert, glaubt Dr. R. v. Lendenfeld einer Amöbe (Amoeba parasitica Lendenf., von Amoeba princeps Ehrenb. morphologisch nicht zu unterscheiden) zuschreiben zu müssen. Die Krankheit tritt an Stellen auf, die leicht der Verwundung durch Distelstacheln oder dergleichen ausgesetzt sind, wie an den Füßen hinter dem Huf, an den Lippen und Nasenlöchern, sowie am Zahnfleisch; gelangt eine Amöbe in diese Wunden, so vermehrt sie sich außerordentlich und verursacht durch stärkste Reizung der Gewebe die oben erwähnten Prozesse, die entweder mit dem Tode des Tieres oder mit Abstoßung der pathologisch veränderten Haut und Ersatz derselben durch neues Epithel mit neuer Wollenbekleidung enden. —p.—

Digitized by Google

Amylnitrit als Gegengift für Cocain. Bei einer Vergiftung durch Cocain, das berühmte neuste Arzneimittel, wurden starrer Blick, Finsterwerden vor den Augen, völlige Bewusstlosigkeit, Gefühls- und Bewegungslähmung konstatiert. Durch Einatmen von 3 Tropfen Amylnitrit wurden nicht nur alle Vergiftungserscheinungen, sondern auch die übten Nachwirkungen des Cocaingenusses (Appetitlosigkeit, Erbrechen, Schlafmangel, Schwäche) aufgehoben. Ha.

Milchwein. Zur Bereitung des russischen Milchweines oder sogenannten Kefirs dient bekanntlich der Kefirpilz als Gärungserreger. Der letztere ist aber bei uns ebenfalls zu Hause und in der Buttermilch enthalten. Man kann sich daher jenes Getränk auch bei uns ohne den fremden Kefirpilz bereiten, wofür F. Kogelmann in der „Deutschen Medic. Zeitg." einige Anweisungen erteilt. Die dazu verwandte süße, nicht völlig abgerahmte Milch wird in Flaschen von starkem Glase, die nur zu zwei Drittel gefüllt sein sollen, der Gärung überlassen und dabei täglich öfters unter Lüftung des aufgesetzten Korkes, damit die gebildete Kohlensäure entweicht, geschüttelt; außerdem müssen die geöffneten Flaschen täglich wenigstens zweimal eine Zeitlang in möglichst horizontale Lage gebracht werden, damit an Stelle der Kohlensäure Luft eintritt und die Gärung sich fortsetzt. Soll das Getränk kohlensäurereich werden, so legt man die Flaschen gegen Ende der Gärung nicht mehr um. Um eine neue Menge Milch in Gärung zu versetzen, bringt man etwa 1/3 in lebhafter Gärung befindlicher oder bereits ausgegorener Milch hinzu. Die Temperatur bei dieser Gärung kann sich zwischen 9 und 21° C. bewegen, die beste ist ca. 15° C. P.

Salol. Unter diesem Namen haben Prof. Nencki und Dr. Sahli in Bern das salicylsaure Phenol als ein vorzügliches antirheumatisches Heilmittel bekannt gemacht. Es ist ein weißes krystallinisches Pulver von starkem aromatischem Geruche, in Wasser kaum löslich, daher geschmacklos. In Aether löst es sich, schmilzt bei 95° C. zu einer durchsichtigen Flüssigkeit und gibt mit Eisenchlorid rotbraune Färbungen. Es wirkt gleich dem salicylsauren Natrium (bei Gelenkrheumatismus) und wird auch als Antipyreticum und Antisepticum empfohlen. Ha.

Hygiene.

Innerasien. Die russische Regierung hat, nachdem die Bahn vom Kaspischen Meere nach Merw kaum vollendet, schon wieder den Bau einer neuen Bahn angeordnet, welche Samarkand mit dem Bahnsystem verbinden soll. Außerdem beabsichtigt sie, durch große Dammbauten zunächst der Oase Merw ihre alte Prosperität wiederzugeben und dann längs der ganzen Bahnlinie durch artesische Brunnen und Cisternen Ansiedelungen zu ermöglichen. Ko.

Kolonieen. Die Engländer haben die Kermadecinseln, welche als Station zwischen Neu-Seeland und Fiji wichtig sind, annektiert. Außerdem hat Frankreich den Rest der Comoren, nachdem es Mayotte schon 1841 und Nosi 1867 annektiert, durch Vertrag mit dem Sultan von Gran Comoro erworben. Ko.

Sandwichs-Inseln. In den sechs Jahren von 1878 bis 1884 haben nach der offiziellen Zählung die reinblütigen Eingeborenen auf den Sandwichs-Inseln um über 4000 Seelen (von 44 088 auf 40 014) abgenommen, während die Gesamtbevölkerung von 57 985 auf 80 578 stieg. In demselben Zeitraum stieg die Zahl der Chinesen von 6000 auf 18 000, die der portugiesischen Arbeiter von 436 auf 9377, der Nordamerikaner von 1278 auf 2066, der Deutschen (durch Arbeitereinfuhr) von 272 auf 1600. Von fremden Eltern geboren wurden in 1878 nur 947, in 1884 dagegen 2040 Kinder. Die Zahl der Mischlinge stieg von 3420 auf 4218. Ko.

Congostaat. Die Regierung hat den Handel auf dem Kassai verboten, angeblich der Unsicherheit wegen, faktisch weil sie den Rahm selbst abzuschöpfen gedenkt, wie sie denn trotz aller Ableugnungen und entgegen dem Statut selbst Elfenbeinhandel treibt. Das Kassaigebiet soll erheblich reicher sein, als der Congo selbst. Ko.

Die Kasten und Rassen in den Provinzen unter der Botmäßigkeit des indischen Kaiserreiches. Nach einem kürzlich in Bombay publizierten offiziellen Werke über die Kasten und Rassen in den Provinzen unter der Botmäßigkeit des indischen Kaiserreiches gibt es in Indien 855 positiv verschiedene Kasten und Stämme, ungerechnet einer Anzahl kleiner und im Aussterben begriffener Volksschichten. Fünfzig der verschiedenen Nationalitäten haben mehr als eine Million Angehörige. Die Gesamtzahl der indischen Unterthanen des britischen Reiches beläuft sich auf 240 Millionen. Kein Territorium von gleicher Größe auf der ganzen Erde weist solche Verschiedenheiten auf in Körperbildung, Sprache, Religion und geistiger Bildung seiner Bewohner wie Indien. (Verhandl. d. G. f. Erdk. zu Berlin, Bd. 13.) H.

Neu-Guinea. In Nr. 1 der „Nachrichten über Kaiser Wilhelmsland" wird über den Beginn der Kolonisation von Kaiser Wilhelmsland berichtet. Am 5. November v. J. ist die erste Station am Finschhafen gegründet worden; am 17. November stand das Lagerhaus, am Ende des Monats war auch das Wohnhaus fertig. Die Station liegt auf der Halbinsel und steht unter Leitung von C. Hunstein. Das Land um den Hafen ist eben und zunächst mit einem breiten Streifen Waldes bestanden, welchen die Eingeborenen zum Schutze stehen gelassen haben; erst hinter diesem Schutzwall beginnen die umfangreichen, wohlgepflegten Plantagen, auf denen die Bewohner Taro, Jams, Zuckerrohr, Bananen und Tabak bauen. Ende Januar ist eine zweite Station am Dallmannhafen gegründet worden. H.

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Afrikareisender Dr. Fischer. Der „Hamb. Korr." bringt einen von Kageti (Südufer des Viktoria Nyanza) datierten Brief des Afrikareisenden Dr. Fischer zum Abdruck folgenden Inhalts: „Kann nur abgedrochen schreiben, da ich keinen Augenblick Ruhe habe. Bin obendrein eben vom Fieber hergestellt. Uganda nicht passierbar; gestern Brief von Missionär Mackay durch zwei meiner Askaris, die ich nach Uganda geschickt, um mich anzumelden, erhalten. Derselbe sagt, ich solle nicht nach Uganda gehen, da der Kabaka mich mit allen Trägern ermorden würde. Araber haben intrigiert. Bischof Hannington ist vom Kabaka ermordet worden; alle Missionskinder verbrannt; Missionäre gefangen; niemand darf mit ihnen verkehren. Muß jetzt alle meine Waren einpacken, will übermorgen nach Osten zu den Kawirondo und versuchen, von dort in weitem Bogen — möglichst fern von Uganda-Ungoro — zu den ägyptischen Provinzen zu gelangen. Emin Bey soll mit Dr. Junker in der Nähe von Ungoro lagern, aber Kabarega gibt nicht die Erlaubnis zu passieren. Kabarega hat allen Europäern, Aegyptern und Arabern den Eintritt in sein Land verboten. Ob mein Plan gelingt, wissen die Götter, aber es soll alles versucht werden. Ich eile fortzukommen, weil ein feindlicher Anschlag der Kiganda hier nicht unmöglich ist; sie kommen alle Augenblicke." H.

Die Viehzucht Kanadas hat in den letzten Jahren einen ganz bedeutenden Aufschwung genommen, da die Erschöpfung des ursprünglich fruchtbaren Bodens Bau trieb, neben dem Ackerbau dieselbe mehr als früher zu betreiben. So hat der Käseexport sich von 6 Millionen Pfund im Jahre 1870 auf 76 Millionen Pfund im Jahre 1884 gehoben, der Butterhandel ist dagegen nicht bedeutend gestiegen, da die Nachfrage nach kanadischer Butter gering ist. Der Umsatz an Rindvieh stieg von 6940 Stück im Jahre 1877 auf 61 843 im Jahre 1884. B.

Die Neuen Hebriden. Frankreich pflog geraume Zeit hindurch Unterhandlungen mit der Kolonie Neu-Seeland in betreff Abtretung der Neuen Hebriden (Heiligen-Geist-Inseln) an das erstere Land. Der Premierminister

Digitized by Google

von Neu-Seeland, Robert Stout, gab aber zu der gewünschten Einverleibung nicht seine Zustimmung, weil der Presbyterianischen Kirche in Neu-Seeland die religiösen und sittlichen Interessen der eingeborenen Bevölkerung der Neuen Hebriden sehr am Herzen lägen. Diese Antwort kann im Hinblick auf die geringen Fortschritte in der Christianisierung der dort wohnenden Kotynesier und Papuaner wohl nur als billiges Auskunftsmittel gelten; denn von den 110 000 Einwohnern bes 200 Meilen großen Archipels sind noch kaum der zehnte Teil dem Christentume gewonnen, und das nach einer Arbeit von über 50 Jahren. Quiros entdeckte 1606 Espiritu Santo und Torres die übrigen kleineren Inseln des fruchtbaren Archipels. Das tropische Klima wird durch Seewinde abgekühlt. Die Inseln liefern viel Sandelholz und sollen ihre landschaftlichen Reize mit denen Tahitis wetteifern. H.

Comoren-Archipel. Aus Sansibar trifft die Nachricht ein, daß Frankreich die Comorengruppe in Besitz genommen habe und der Vertrag in Johanna am 21. April unterzeichnet worden sei. Die Comorengruppe liegt an der Nordwestküste von Madagaskar im nördlichen Ausgange des Kanals von Mozambique, etwa 40 deutsche geographische Meilen von der Ostküste Afrikas entfernt, und ist vulkanischen Ursprungs. Sie umfaßt außer den vier bedeutenden Inseln Comoro (mit einem 2600 m hohen Vulkan), Mohilja, Nschuan (Johanna) und Mayotta noch mehrere kleinere, von denen seit 1643 Nossi Ibrahim (Sainte Marie) im Besitze der Franzosen ist. Die Verwaltung der Insel geschieht von Madama, einem kleineren, an der Küste gelegenen Eilande aus. Seit 1841 gelangte nach und nach durch Verträge mit den Häuptlingen auch Nossi-Be, Nossi-Mitsin, Nossi-Cumba und Nossi-Fali in den Besitz der französischen Regierung. Die Bewohner des Archipels sind Neger, Araber und Madagassen. Sie bekennen sich im großen und ganzen zum Islam, die Einwohner der Inseln des französischen Protektorats der Mehrheit nach aber zum Christentum. Die Bevölkerung dürfte gegen 90 000 Seelen betragen. Die Insulaner sind geübte und kühne Seefahrer; sie fahren mit ihren Barken bis Bombay und Sumatra. Die Inseln sind fruchtbar, haben verhältnismäßig günstiges Klima und reichliche Bewässerung. H.

Vermischte Mitteilungen.

Eine Ausstellung der Erzeugnisse von Birmingham und Umgegend wird im Anschluß an die am 1. September d. J. beginnende Sitzung der British Association stattfinden. Es soll diese für die Zeit vom 26. August bis zum 1. Oktober projektierte Ausstellung sämtliche Artikel der im Fabrikbezirke Birmingham und dem angrenzenden Gebiete bis auf 15 englische Meilen Entfernung umfassen, so den Stand der Maschinen- und Eisenwaren-Fabrikation, Heizung und Beleuchtung, Waffen- und Munitionsbranche, Edelsteinbearbeitung, Glas- und Thonwaren-, Papierwaren-, Leder- und Möbelfabrikation, endlich der Fabrikation wissenschaftlicher und musikalischer Instrumente darstellen. Nebenbei werden die für die Herstellung der ausgestellten Gegenstände angewendeten Prozesse den Beschauern vollständig vorgeführt oder wenigstens ausführlich erläutert werden. B.

Verbreitung der Blindheit in Rußland. Vor einem zu Anfang d. J. abgehaltenen Aerztekongreß sprach Dr. Streditzki über die Verbreitung der Blindheit in Rußland. Auf Grundlage der von den Militärbehörden an den zur Stellung erschienenen Rekruten in den Jahren 1879 bis 1883 gemachten Beobachtungen stellte sich die Zahl der auf einem oder beiden Augen Blinden auf 1 Prozent; in einzelnen Gebieten, so in der Provinz Kiew kommt schon auf je 65 Personen ein Blinder; dagegen ist das Verhältnis in der Provinz Archangel nur 1:390, trotzdem aber bedeutender als irgendwo sonst in Europa. Es kommt nämlich, wenn man nur die auf beiden Augen Blinden berücksichtigt, ein solcher in Rußland auf 125 Seelen, in England und Irland erst auf 1015, in Sachsen auf 1406, in Dänemark auf 1429. B.

Luftdicht schließende Korkstopfen. Um Korkstopfen luftdicht schließend zu machen, legt man dieselben nach der „Chem. Zeit." (8, 526) einige Stunden in eine auf 44 bis 48° C. erwärmte Lösung von 15 g Gelatine oder gutem Leim und 24 g Glycerin in ½ l Wasser und trocknet sie darauf. Sollen die Stopfen gegen Säuren und andere Chemikalien widerstandsfähig gemacht werden, tränkt man sie mit einer auf 40° erwärmten Mischung von 2 Teilen Vaseline und 7 Teilen Paraffin. P.

Rosenölindustrie im Königreich Sachsen. Darüber berichtet Konsul Du Bois in Leipzig folgendes: Eines der interessantesten industriellen Vorkommnisse in Sachsen war 1885 der erfolgreiche Versuch der Firma Schimmel & Comp. in Leipzig, in ihrer chemischen Fabrik ein marktwürdiges Rosenöl aus auf sächsischem Boden gewachsenen Rosen zu extrahieren. Der nur in kleinem Maßstab unternommene Versuch ergab doch fast 7 Pfund echtes Rosenöl. Dies veranlaßte die Firma zu umfänglicheren Unternehmungen. Mehrere bedeutende Blumengärtner sind engagiert, für 1886 eine bestimmte Menge Rosen zu ziehen, und es steht zu erwarten, daß viele sonst den prosaischen Bohnen und Kohlköpfen überlassene Aecker Land der Rosenkultur gewidmet werden.

Das sächsische Klima ist einem üppigen Wachstum der Rosen nicht so günstig wie das des Balkans, dennoch hat die sächsische Rose ein ebenso volles und reiches Aroma wie ihre südlichen Schwestern. Abgesehen von dem delikaten und kräftigen Geruche besitzt das sächsische Rosenöl noch eine hochwichtige Eigenschaft: Es wird bei + 3° C. fest, während das türkische bei 20° C. erstarrt *). Allerdings kostet das türkische Rosenöl gegenwärtig über 700 M. das Kilogramm und das sächsische 1500 M., da es aber einen offenen Markt gefunden hat, so ist dies ein sprechender Beweis, daß es in Qualität besser sei als das türkische. Im Jahre 1885 betief sich die im Balkandistrikt gewonnene Menge Rosenöl auf etwa 2300 kg mit einem Werte von 1 610 000 M.

Die Versuche ergaben, daß in dem Klima Sachsens sich zur Produktion von Rosenöl am besten die naturelle Centifolie eignet, die also in der nächsten Saison in der Umgebung von Leipzig kultiviert werden wird. Die genannte Firma wird außer Rosenöl auch Rosenwasser, -Pomade und -Extrakt fabrizieren. 1 kg sächsisches Rosenöl ergab 300 Kisten vorzügliches Rosenwasser, das nach den Vereinigten Staaten exportiert und mit gutem Reingewinn verkauft wurde. Ha.

Die Association française pour l'avancement des sciences wird ihre diesjährige Versammlung in Nancy in den Tagen vom 12. bis 19. August abhalten. B.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Crova zum korrespondierenden Mitglied ihrer Section für Physik gewählt. B.

Die British Association wird ihre 56. Jahresversammlung in Birmingham in der Zeit vom 1. bis 8. September d. J. abhalten. Zum Präsidenten ist Sir William Dawson aus Montreal in Kanada gewählt. B.

Chevreul, der, wie wir bereits früher erwähnten, im August d. J. 100 Jahre alt wird, wurde am 24. Mai in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften eine ihn darstellende Bronzebüste überreicht, wobei Admiral Jurien de la Gravière, eines der ältesten Mitglieder der Akademie, die Verdienste des greisen Forschers feierte. B.

Die astronomische Gesellschaft von London hat ihre goldene Medaille an Professor Pickering an der Harvard-Sternwarte verliehen. B.

*) Manche Sorten erst bei 16° oder 12°.

Digitized by Google

Zur Säugetierfauna des tropischen Ostafrika.

Von

Dr. Th. Noack in Braunschweig.

Unsere Kenntnis der ostafrikanischen Fauna ist erst im Anfange des 19. Jahrhunderts begründet worden durch die Reisen und Arbeiten Ehrenbergs und Rüppells. Sie wurde fernerhin in hervorragender Weise gefördert durch Speke und Grant, die Entdecker der großen Aequatorialseen, durch Peters, v. d. Decken und Heuglin, und in den letzten Jahren haben die Reisen Dr. Fischers und Thomsons ins Massailand, Johnstons, Révoils in das Land der Somali, Benadir und Bayous und die Expeditionen von Joseph Menges nach dem Norden des Somalilandes für die zoologische Erforschung des tropischen Ostafrikas außerordentlich wichtige Resultate gewonnen. Die auf dem fünften Geographentage in Hamburg ausgestellten prachtvollen Sammlungen Dr. Fischers, sowie die von mir seit mehreren Jahren studierten Sendungen des Herrn Menges an Herrn C. Hagenbeck in Hamburg, und zahlreiche mir durch Herrn Hagenbeck übermittelte Bälge geben mir Veranlassung, eine Anzahl neuer oder noch wenig bekannter ostafrikanischer Säugetierformen zu besprechen. Dazu mögen die von mir nach dem Leben und der Natur gezeichneten und von Herrn Maler Wolters aus München reproduzierten ostafrikanischen Antilopen nebst dem neuen Somali-Esel als Illustration dienen, insofern erst richtige Abbildungen, wie sie z. B. die Proceedings der Londoner zoologischen Gesellschaft in vollendeter Ausführung bringen, eine richtige Vorstellung von einer neuen Tierform zu geben vermögen. (Vergl. Fischer: das Massailand, 1885; Fischer: das Wapokomoland, Mitteil. der Hamb. geogr. Gesellsch. 1879.)

Die Zahl der von Dr. Fischer im Massailande bis zum Naiwaschasee (vergl. die Karte zu Fischers Reise von Friedrichsen), besonders am Fuße der großen ostafrikanischen Berge in Klein- und Groß-Aruscha und Nguruman gesammelten und von Herrn Prof. Dr. Pagenstecher im Jahrb. der Hamb. wissensch. Anstalten 1885 bearbeiteten Säugetiere beträgt 31, es sind 4 Affen, 1 Halbaffe, 4 Fledermäuse, 2 Insektenfresser, 2 kleine Raubtiere, 7 Antilopen, 11 Nager, darunter befinden sich 2 neue Species: Crocidura Fischeri und Nesotragus Kirchenpaueri, und zwei neue Varietäten: Sciurus cepapi var. Aruscensis und Mus barbarus var. Massaicus, während Dr. Fischers ornithologische Sammlung allein 36 neue Arten aufweist. Unter den Affen ist besonders bemerkenswert Colobus Kirkii, der einzig auf der Insel Zanzibar lebt und nach mündlicher Mitteilung Dr. Fischers dem Aussterben nahe ist. Derselbe wurde 1868 entdeckt (Proc. L. Z. S. 1868, S. 180) und charakterisiert sich durch weißliche Schnauze und Nase, schwarze Wangen, weiße Stirn und gelbroten Hinterkopf, beide stark behaart; die Hände sind sehr lang, die langen Vorderarme und Schultern schwarz, Brust und Bauch weißgrau, die Hinterschenkel außen grauschwarz, der Rücken dunkelrostrot, der Schwanz lang mit gelblicher Quaste. Von anderen Colobus-Arten hat Dr. Fischer im Massailande noch Colobus palliatus und den bisher nur aus Abessinien bekannten Colobus guereza gefunden, dessen weiße Seitenmähne und Schweifquaste von den Massai vielfach als Schmuck benutzt wird. Jüngst ist dieser Affe als Colobus guereza caudatus von C. guereza getrennt worden (Abbild. Proc. L. Z. S. 1885, S. 219). Ich habe beide im Balge nebeneinander gesehen, ob aber die allerdings viel stärkere Behaarung des Schweifes für eine Subspecies genügt, ist fraglich. Ein bemerkenswerter Cercopithecus des Massailandes ist C. rufiviridis mit langen Händen und Armen,

Digitized by Google

die wie die Beine grauweiß gesticheltt sind, Nase und Schnauze sind schwarz, Wangen und Stirn stark behaart, weißlich, Nacken und Seiten lebhaft olivengrüngelb, Rücken gelblich rot, Schwanz an der Wurzel rostrot, unten grau, oben schwarz mit schwarzer Quaste. Am Tanafluß im Wapokomolande fand Fischer noch 2 neue Cercopittheacus-Arten, die eine, von den Eingeborenen „Garau" genannt, schwärzlichgrau mit langem, auf dem Kopf gescheiteltem, an den Seiten herabhängendem Haar, die andere, „Bellavassi" genannt, mit dunkel rötlichbraunem Fell und bräunlichrotem Oberkopf. Letzterer lebt nur in den höchsten Bäumen und steigt nie auf die Erde hinab; außerdem traf er im Massailande und am Tana Cercop. rufocinereus, pygerythrus, griseoviridis und albogularis. (Vergl. über griseoviridis Proc. L. Z. S. 1839 und 1842.) Der Babuin (Cynocephalus babuin) lebt zahlreich in den Felsklüften am Naiwaschasee, ebenso am Tanafluß im Inneren, wie an der Küste, wo er in den Mangrovewäldern haust und mit Vorliebe Hühner, selbst Antilopen angreift, nicht nur Zwergantilopen, sondern selbst den Tragelaphus sylvaticus, auf die er von oben herabspringt. Den bekannten Nachtaffen Otolycnus crassicaudatus (Proc. L. Z. S. 1872) fand Fischer am Mräuberge.

Unter den von Dr. Fischer im Massailande und von Johnston gefundenen Fledermäusen mögen Megaderma frons, Nycteris hispida, Nycteris aethiopica und Vesperugo nanus genannt werden (Proc. 1879, 1880 und 1885, S. 219). Crocidura Fischeri ist eine neue von Fischer gefundene ostafrikanische Spitzmaus; Rhynchocyon Petersi, ein nach Rhynch. cirnei Pet. entdeckter Rohrrüßler, wurde in 2 Exemplaren von Dr. Fischer bei Pagani an der Küste erbeutet.

Das Tier ist ohne den Schwanz etwa 20 cm lang, die Nase ist rüsselförmig verlängert, Ohren klein, vorn 3, hinten 4 Zehen, der Schwanz rattenartig, aber behaart, Wangen, Ohren, Nacken, Vorderbeine und Schultern lebhaft rostrot, Kopf oben gelblichgrau, Hinterseite und Beine schwarz, Unterseite hellrot. Nahe Verwandte wie Rhynchocyon Cirnei, macrurus, chrysopygus und tetradactylus finden sich an der ostafrikanischen Küste bei Zanzibar und Mombassa. (Vergl. Peters, Reise nach Mozambique, Säugetiere S. 106 und Proc. L. Z. S. 1881, S. 163.)

Die von Dr. Fischer gesammelten Nager werden repräsentiert durch Sciurus- resp. Xerus- und Mus-Arten.

Dr. Fischer fand die ostafrikanischen Eichhörnchen besonders in dem Unterholz der dichten, aus Akazien, Tamarinden und Sykomoren bestehenden Buschwaldungen am Fuße des Mräuberges, ebenso in den Waldungen am Tana, wo die Eichhörnchen mit Vorliebe die doppelt kirschengroßen Früchte eines „Mkuju" genannten Baumes fressen. Die von ihm gefundenen Arten sind: 1. Sciurus palliatus Peters, ein kleines Eichhorn mit buschigem Schwanz, Kopf, Vorderseite, Beine, Schwanz lebhaft rostrot, Oberseite und Hinterschenkel gelbgrau gesticheltt. 2. Sciurus multicolor Rüppell, kleines Eichhorn mit stark behaartem, aber nicht buschigem Schwanz, gelbgrau gesticheltt, Wangen, Beine, Vorderschenkel mehr gelblich, Schwanz schwärzlich gebändert. 3. Sciurus cepapi v. Aruscensis Pagenstecher, neu, Wieselgröße, im Unterholz lebend, gelblichgrau, gesprenkelt, Schwanz lang, stark behaart, aber nicht buschig, undeutlich gebändert. 4. Xerus fuscus, Zieselhörnchen, dem abessinischen Xerus rutilus sehr ähnlich, aber nicht wie jenes in Erdlöchern, sondern nach mündlicher Mitteilung von Dr. Fischer auch im Unterholz lebend; Schwanz etwas buschig, Farbe gelblich rotgrau, Wangen, Kehle gelblich, Augenrand hell. Das scrotum ebenso enorm wie bei Xerus rutilus. Xerus flavus wurde von Révoil im Lande der Benadir gefunden. (Tourdu monde Sept. 1885, S. 150.) Die Behaarung des Schwanzes ist für die Eichhörnchen sehr charakteristisch, insofern diejenigen mit buschigem und zweizeiligem Schwanz sich als Springhörnchen, die mit behaartem Schwanz als Kletterhörnchen charakterisieren, erstere auf hohen Bäumen, letztere im Unterholz leben. Wo die Flughaut das Springen unterstützt, ist der Schwanz nur stark behaart, nicht buschig. Die Xerus-Arten sind durch den mäßig buschigen Schwanz für den Aufenthalt in der Höhe wie auf der Erde befähigt; bei den reinen Erdhörnchen verkümmert der Schwanz zum Stummel, der nicht mehr zu steuern braucht, sondern nur noch bei psychischer Erregung hin und her wackelt.

Die von Dr. Fischer im Massailande gefundenen Muriden sind: Graphiurus murinus (Proc. L. Z. S. 1875, S. 317), Mus silaceus (Proc. 1882, S. 266), Meriones Schlegelii (Proc. 1865, S. 400, 1884, S. 88), Mus arborarius und mus microdon (Peters Säugetiere), Dendromys pumilio (Proc. 1833, S. 10, 1834, S. 25, 1837, S. 29) und Mus barbarus v. Massaicus Pagenstecher, äußerlich der nord- und mittelafrikanischen Streifenmaus sehr ähnlich.

Einen ebenso interessanten wie häßlichen zu der Familie der Wurfmäuse gehörenden Nager Heterocephalus glaber Rüpp., welcher seinen nächsten Verwandten in dem südafrikanischen Bathyergus maritimus hat, fand Révoil (Tour du monde Sept. 13, 1885, S. 163 und 164 kurze Beschr. und Abbild.) zahlreich an der Südküste des Somalilandes bei Mogduschu wieder auf. Derselbe ist etwa 16 cm lang, wovon 3 cm auf den Schwanz kommen, also kleiner als Bathyergus, hat übrigens wie jener eine plumpe Gestalt, dicken Kopf mit breiter, knorpliger Schnauze, sehr langen Schneidezähnen, kleine, unter der Haut stehende Augen und Ohren ohne äußere Muschel. Der auf kurzen mit je fünf sehr langen Krallen bewehrten Beinen ruhende Leib ist ganz nackt, nur an der Nase und am Schwanze finden sich einzelne Borstenhärchen. Das Tier lebt in unterirdischen Gängen in der Nähe von Getreidemagazinen der Somali und nährt sich von Durrah- und Sesamvorräten. Vielleicht indessen ist der von Révoil beschriebene Heterocephalus nicht identisch mit dem Rüppells, sondern mit dem von Thomas als Heterocephalus Philippsii (Proc. L. Z. S. 1885, S. 611) beschriebenen.

Digitized by Google

Die beiden von Dr. Fischer gesammelten Viverriden Bdeogale puisa und Helogale undulata sind natürlich nur ein kleiner Teil der im Massai- und Wapokomolande vorkommenden Raubtierarten. Löwen und Hyänen sind westlich vom Kilimandscharo häufig, der Leopard kommt dort seltener vor, an der ostafrikanischen Küste finden sich häufig wilde Hunde mit aufrechtstehenden Ohren und buschigem Schwanz, die wie Haushunde (also wohl verschieden in gelbrot und grauschwarz) gefärbt sind, wie Paviane bellen und Jagd auf Antilopen machen. Bdeogale puisa und Helogale undulata, beide von Peters entdeckt, gehören nach Gray zu den hundefüßigen Ichneumofresser allen möglichen Lebensbedingungen angepaßt hat. Die nähere Begründung, die über den Umfang dieses Aufsatzes weit hinausgehen würde, wird dem klar werden, der die Klasse der Viverriden gründlich studiert.

Eine neue ungestreifte Katze des Somalilandes, welche von Felis maniculata abweicht, und für welche ich den Namen felis Hagenbeckii vorgeschlagen habe, wurde von mir im Zoologischen Garten 1884, S. 326 und 327 beschrieben. Ueber einen kleinen Caniden des Somalilandes, canis Hagenbeckii No., welcher durch starkes Wolfsgebiß und durch hohe Nacken- und Rückenmähne charakterisiert ist, werde ich nach einem

Fig. 1. Gazella Granti, gezeichnet von Th. Wood.

niden (Proceed. 1864). Bdeogale besitzt die Größe einer halberwachsenen Katze, hat bis zu den Sohlen behaarte Tarsen, 4 zusammengedrückte Zehen, buschigen Schwanz, Kopf schwärzlich, Körper olivenfarben, Beine und Schwanz schwarzbraun. Helogale undulata, wieselartig, besitzt 5 Zehen, hinten nackte Sohlen, konischen Schwanz mit langen Haaren und kurzen, breiten Kopf; sie ist undeutlich schwarz und gelbrot gebändert. Diese und die vielen anderen afrikanischen Viverriden lassen sich ihrem Wesen und ihrer Bedeutung nach nur vom darwinistischen Standpunkte aus verstehen: die Viverriden, in denen sich noch mehrfach die Spuren der Beutelliere erkennen lassen, erscheinen als ein uralter Typus der Karnivoren, der, alle übrigen Familien der Raubtiere umfassend, sich außerordentlich differenziert und sich bis zum Pflanzen-

in meinem Besitz befindlichen Balge später im Zoologischen Garten berichten. Canis lateralis und simensis wurde von Johnston am Kilimandscharo gefunden. Desgleichen Herpestes caffer und Hyrax Brucei (Proc. L. Z. S. 1885, S. 219 ff.).

Die Kenntnis der ostafrikanischen Antilopen ist durch Rüppell, Peters, Heuglin, durch englische Bearbeiter in den Proceedings, wie Gray, Brooke, Sclater, durch Sundevall und andere erheblich gefördert worden; ergänzt wird dieselbe wesentlich durch die Sammlungen von Dr. Fischer und Jos. Menges.

Im Massailande wie am Tana und im Somalilande findet sich zunächst eine große Anzahl längst bekannter Formen, so neben der Giraffe Oreas, Catoblepas Gorgon, Bubalis, Kaama, Kobus ellipsiprymnus, Eleotragus, Tragelaphus sylvaticus, Hippo-

Digitized by Google

tragus von verschiedener Färbung, rötlich, hell und schwarz in einer Herde (daher vielleicht Hippotragus leucophoeus und niger nur Spielarten, Nesotragus moschatus) nicht erwähnt werden von Dr. Fischer, Kudu und Beisa, beide häufig im Somalilande, daneben kommen erst wenig bekannte Formen vor, so zahlreich Gazella Granti, Spekii, Sömmeringii. Tragelaphus Spekii, im Massailande Cephalophus Natalensis und der neu entdeckte Nesotragus Kirchenpaueri, im Somalilande Gazella Walleri und Tragelaphus imberbis, nach Habesch zu Antilope montana.

Gazella Granti, 1872 von Brooke beschrieben (Proc. 1872, S. 601), wurde von Dr. Fischer in einem prachtvollen Exemplar in Klein-Aruscha erlegt, welches diese Gazellen öfter lamaartig zurücklegen, das große Auge, die behaarte Schnauze mit schwarzen Poren teilen sie mit Antilope dorcas, sie unterscheiden sich aber durch die starken Kniebüschel, welche in Afrika noch manche Gazellen, wahrscheinlich auch Walleri, in Asien die der Gazella Granti nahestehende Antilope subgutturosa und cervicapra besitzen. Die Klauen sind dreieckig, sehr spitz, stark spreizbar, durch lange Haarbüschel getrennt, die Läufe schlank und kräftig, die Nase faltig, welche das lebende Tier häufig rümpft. Die Färbung ist ein zartes Umbragelbbraun mit bläulichem Atlasglanz. Auf dem Rücken und den Seiten stehen zahlreiche unregelmäßige Flecken mit dunklen pigmentierten Haaren, die Fär-

Fig. 3. Gazella Walleri, rekonstruiert von Th. Noack

eine verwandte Art, vielleicht Gazella Pelzelni Kohl, lebend 1885 von Herrn Menges nach Hamburg gebracht.

In Gazella Granti ist der Gazellentypus zu bedeutender Größe und hoher Schönheit entwickelt. Die Höhe des ausgewachsenen Bocks beträgt 90 cm, seine Länge 170 cm. Am Schädel sind die sehr starke Entwickelung des Hinterhaupts, die tiefen Gefäßöffnungen unter den Augen, die sehr breiten Schneidezähne mit eingebogener Schneide und nach rückwärts geneigter hinterer Kante bemerkenswert. Die 52 cm hohen, steil über den Augen stehenden schwarzen Hörner sind bis auf die glatte Spitze besonders vorn stark gereifelt, zeigen seitwärts die Gazellenkurve, biegen sich aber mit den Spitzen ziemlich weit nach außen. Beim Weibchen ist das Horn viel kürzer, die Biegung schwächer, die Reifelung weitläufiger. Der junge ca. 4 Monate alte Bock von Gaz. Pelz. hatte 6 Reifen. Das lange feine Ohr, bung der Hinterschenkel ist durch einen schwarzen Saum gegen den weißen Spiegel abgesetzt, der Schwanz hinten schwarz, struppig, Beine hell umbra, weiß umsäumt, Bauch weiß, scharf abgesetzt, vorn an der Schulter ein weißer Fleck, Stirn rotbraun, von den Augen zieht sich ein umbrabrauner Streifen zur Nase, der Rücken nur wenig dunkler ohne Streifen, an den Seiten ein hellerer Streifen von den Hüften zur Schulter wie bei Cervicapra. Das Haar von Gaz. Pelz. ist zart gelbrot ohne Atlasglanz und dunklere Flecken; das Tierchen war sehr zahm, versuchte aber in spielender Weise zu stoßen. Thomsons ihm selbst Gazella Thomsoni benannte Antilope ist noch ungenügend beschrieben, vielleicht mit leptoceros Heuglin oder Pelzelni Kohl identisch (vergl. Proc. L. Z. S. 1884).

Gazella Walleri wurde 1878 von Brooke nach Schädeln bestimmt, Kopf und Fell nach den von Herrn Menges im Somalilande gesammelten Bälgen und

Digitized by Google

einem bei Berbera von dem bekannten englischen Jäger James erlegten Tier von Sclater abgebildet (Proc. L. Z. S. 1884, S. 538—542). Ich gebe nach einem mir gütigst von Herrn Hagenbeck übermittelten Balge und mit Benutzung des Sclaterschen Kopfes eine Rekonstruktion, welche im allgemeinen der Wirklichkeit entsprechen wird. Die Länge von der Schwanzwurzel bis zum Nacken beträgt 145 cm, die des Halses 45 cm. Die Körperform ist der von Gazella Granti ähnlich, auch Kopfform und Hörner, Ohren sehr lang und schmal, der helle Ring um die Augen größer als bei Granti, die Färbung viel dunkler, rotbraun mit noch dunkleren Pigmentflecken. Hörner besitzen, von der Seite gesehen, die schlanke und S-förmige Gazellenkurve, von vorn sind sie stark lyraförmig mit nach innen gebogenen Spitzen gekrümmt. Stirn und Nase sind tief schwarz, ein schwarzer, von der dunkeln Stirn durch einen weißen Streifen getrennter Streif zieht sich von der Muffel bis über die dunkeln Augen, während dieselben oben der weiße Streifen umsäumt. Die Gesamtfärbung ist ein helles Isabellgelb, an der Kehle durch einen großen weißen Fleck und durch weiße Brust unterbrochen; weiß ist auch die Unterseite, die Innenseite der Beine, der Knieblüschel und der vordere und hintere Rand der Hinterschenkel, wo das Weiß vor der

Fig. 3. Gazella Sömmeringii, gezeichnet von Th. Noack.

Hinterer Rand der Hinterschenkel und Bauch weiß, durch einen dunkleren Rand abgesetzt. Ueber den Rücken zieht sich ein im Rücken 16, im Nacken 6 cm breiter kaffeebrauner Streifen bis zum Nacken, wie ihn ähnlich Aegoc. melampus und Bub. Lichtensteini besitzen. Herrn Menges ist es nicht gelungen, Gazella Walleri lebend nach Europa zu bringen. (Vergl. Zool. Garten 1885, S. 172—175 und 1886, S. 43.) Bei den Antilopen steht an Schönheit mindestens gleich die Sömmering-Gazelle des Somalilandes, die von mir nach einem lebend von Herrn Hagenbeck eingeführten Bock gezeichnet wurde. Sie ähnelt im Körperbau den genannten Arten, unterscheidet sich aber besonders durch die Hörner und die Färbung. Der kräftige, auf hohen, schlanken Beinen ruhende Körper ist durch einen für Antilopen sehr starken Hals charakterisiert. Der weiße Schwanz ist ziemlich lang, an der Spitze mit kleinem Büschel, ähnlich wie bei Dama, die Ohren lang und schmal, die Schwanzwurzel einen großen elliptischen Spiegel bildet. Die Vorderseite der Beine ist etwas dunkler. Tragelaphus imberbis ist die von Herrn Menges im Somalilande gefundene Aberio-Antilope, als Strepsiceros imberbis von Blyth bestimmt, der Bock von Sclater Proc. 1884, S. 46 abgebildet. Das Weibchen, welches in der Färbung ganz mit Sclaters Bock übereinstimmt, wurde von mir nach dem von Herrn Menges 1885 lebend nach Europa gebrachten Exemplar gezeichnet. Das Tier steht mit Tragelaphus Spekii, euryceros, Angasii und gratus in der Mitte der Strepsiceros-Reihe, die sich von Kudu zu den kleineren Strepsiceros, wie Tragelaphus sylvaticus und pictus differenziert hat, ist aber nach meiner Ansicht richtiger Tragelaphus als Strepsiceros zu benennen; die Hörner sind viel kleiner und stehen enger als bei Kudu. Die Windungen sind nicht so scharf, bei Kudu gehen die Spitzen der Spiralen oben nach außen; Kudu hat Hirsch-, imberbis nur Dam-

Digitized by Google

hirschgröße, Kudu besitzt eine starke Hals- und Nackenmähne, imberbis nicht. Die Aderio-Antilope charakterisiert sich weiter durch langen, schlanken Kopf, lang geschlitzte Augen, große löffelförmige Ohren, schwarzen Nacken- und weißen Rückenstreifen und 13 weiße Querstreifen, von denen der vorderste nach unten gegabelt ist. Zwei weiße Tüpfel sitzen auf den Wangen, von jedem Augenwinkel zieht sich über den Thränengruben ein weißes Band nach dem Nasenrücken, Kehlfleck und Halsfleck weiß, Vorderbeine hinten am Oberarm weiß, dazwischen ein breites, schwarzes Band, Gesamtfärbung gelblich umbrabraun, das Haar wie bei Kudu und den meisten Tragelaphus-Arten lang und weich, aber rauh, Schwanz lang, stark behaart, dunkle Ohren, außen und innen schwach behaart, am kastanienbraun mit kaum erkennbarem weißem Rückenstreifen und weißgrauer Unterseite, während gratus in der Zeichnung sich imberbis sehr nähert. Auch er hat die gleiche Kopfzeichnung und Färbung der Vorderbeine, auch den hellen Rückenstreifen, den weißen Kehl- und Halsfleck, aber nur 7 Querbänder wie Kudu, Tüpfelung in den Seiten wie scriptus, aber keine dunkle Nackenlinie, der Bock besitzt ähnlich wie der von cervicapra ein viel dunkleres Gesamtkolorit als das Tier, während die Lebensweise von der von imberbis total verschieden ist. Spekii sowohl wie gratus haben außerordentlich verlängerte Klauen mit langer, umgebogener Hornbekleidung. Hier ist die krankhafte Erscheinung, die sich bekanntlich bei unseren Wiederkäuern entwickelt, wenn sie lange auf weichem,

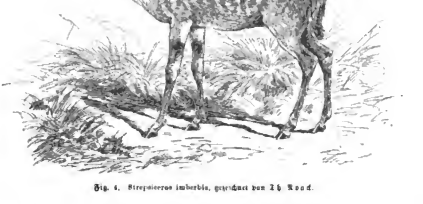


Fig. 4. Strepsiceros imberbis, gezeichnet von Th. Road.

inneren Rande ein weißer Haarbüschel, Muffel nackt, feucht. Wesen des lebenden Tiers harmlos und schüchtern.

Die Strepsiceros-Tragelaphus-Reihe bietet ein ausgezeichnetes Beispiel, wie derselbe Antilopentypus sich in Afrika den verschiedensten Lebensbedingungen angepaßt und infolge davon differenziert hat. Tragelaphus Spekii, euryceros, Angasii, gratus und imberbis sind sich im Schädel und Gehörn sehr ähnlich, nur hat euryceros einen viel breiteren Schädel und Hörner mit 2 Schraubenwindungen, diese bei Spekii am längsten mit scharfer vorderer Kante und kaum erkennbarer Reifelung; Spitzen nach außen, enger aneinander gerückt bei Angasii, noch mehr bei euryceros; gratus und imberbis haben etwa 1½ Schraubenwindungen, Tragelaphus scriptus kurze Hörner mit nur einer Schraubenwindung. Kudu hat sich als Bewohner der Hochgebirgswaldungen am kräftigsten entwickelt, Spekii und gratus sind Sumpftiere geworden; jene im Osten, diese im Westen am Gabun, die Waldböcke in den ebenen Urwaldungen sind am meisten in der Größe zurückgeblieben. Tragelaphus Spekii weicht in der Färbung sehr ab, er ist einfarbig, dunkel nassem Boden stehen, zur normalen Lebensbedingung geworden, welche die Tiere einzig befähigt, in den weichen Swamps der Ambatsch- und Papyrussümpfe zu leben. Beide können auf festem Erdboden sehr schlecht gehen. Eine Rückanpassung aber an den früheren Zustand scheint nicht mehr möglich: Speke konnte einen jungen Tragelaphus Spekii nur einige Tage am Leben erhalten, solange er ihn mit Papyrus fütterte, als dieser mangelte, ging das Tier sofort zu Grunde, welches sich nur humpelnd auf festem Boden bewegen konnte (Proc. L. Z. S. 1864, S. 103, über Tragelaphus gratus 1883, S. 34). Einzelne ostafrikanische Oreas-Arten, wie die bei Usagara gefundene Oreas Livingstoni, zeigen in der Färbung noch eine Verwandtschaft mit den Tragelaphus. Oreas Livingstoni besitzt an der Hinterseite der Vorderbeine gleichfalls ein breites, schwarzes Band, wie imberbis und hat an den Seiten 7—8 weiße Streifen.

Cephalophus natalensis, früher nur aus südlicheren Gegenden von Ostafrika bekannt, gehört zur Gruppe der Schopfantilopen, die sich sehr zahlreich in Westafrika, seltener im Osten finden. Dort

Digitized by Google

leben in Buschdichichten Cephalophus coronatus, Maxwellii (vergl. meine Abbildung Zool. Garten 1884, S. 4) sylvicultrix, Ogilbyi, badius, infilatus, dorsalis, niger, nigrifrons, zahlreiche Grimmia-Arten, wie nictitans, splendidula, Burchellii, im Westen und Osten Cephalophus mergens, im Süden und Osten pygmaeus, bicolor, natalensis. Cephalophus natalensis gehört zu den größeren Schopfantilopen, die Rückenlinie bis zum Halsansatz beträgt etwa 72 cm. Das Tier hat einen sehr starken Leib mit langem Halse, der Kopf ist kurz, an der Stirne breit, nach der Schnauze stark verjüngt, die Ohren halblang, die Beine sehr dünn mit kaum bemerkbaren Afterklauen und langen, spitzen Klauen, der Schwanz von anderen Antilopen abweichend, lang, fast unbehaart, mit starker

hätte, würde man kaum Bedenken tragen, es auch für eine Schopfantilope zu halten.

Die von Dr. Fischer neu entdeckte Zwergantilope Nesotragus Kirchenpaueri hat als nächste Verwandte in Ostafrika neben Nesotragus Hemprichii, welcher auch im Somalilande lebt, den von Dr. Fischer im Massailande und am Tana öfter gefundenen Nesotragus moschatus, die einzige Antilopenart, welche auch auf French Island bei Zanzibar vorkommt, und den im Süd-Somalilande lebenden Nesotragus Kirkii. Das Tierchen ist sehr klein, die Rückenlinie bis zum Halsansatz beträgt ca. 25 cm, die Figur ähnlich wie Cephalophus Maxwellii, die Beine sehr schlank ohne Afterklauen, die Stirn außerordentlich breit, daher sind auch die kleinen vorn gereiften, wie bei Calo-

Fig. 6. Nesotragus Kirchenpaueri, gezeichnet von Th. Noack.

Fig. 5. Cephalophus natalensis, gezeichnet von Th. Noack.

weißlichgrauer Quaste. Auf der Stirne stehen etwa 5 cm hohe, pfriemenförmige, gereifelte Hörner, die ganz in dem buschigen, hohen Stirnschopf versteckt sind. Die Färbung des sehr langen, aber straff anliegenden, metallisch glänzenden Haares ist ein lebhaftes Rostrot, der Schopf ist schwarz, Stirn und Nase braunschwarz, die Kehle gelbbraun, die Beine dunkel umbrabraun. Der Schopf der Cephalophus-Arten, der sich sonst meist pfriemenförmig zwischen den kleinen Hörnern erhebt und in welchem die Natur einen Teil der Kraft, welcher sonst das Antilopenhorn bildet, zu entwickeln scheint, ist nicht ein absolut charakteristisches Kennzeichen dieser Antilopen, denn jüngst ist in Ostchina bei Ningpo zu den bekannten Muntjac-Arten wie Cervulus muntjac, lacrimans, Reevesi ein kleiner Muntjac, Cervulus crinifrons, entdeckt worden (abgebildet und beschrieben Proc. 1885, S. 1 und Lond. Illustr. News 1885, April S. 349), der einen sehr ähnlichen, sich bis auf die Stirn hinziehenden Schopf besitzt. Wenn das etwa 6 cm hohe Gehörn des dunkelbraun, an den Beinen schwärzlich, unten weiß gefärbten Tieres nicht eine Augensprosse

tragus scoparius und Oreotragus saltatrix etwas nach vorn gebogenen Hörnchen, die über den Augen stehen, wie bei Nesotragus Kirkii, an der Basis sehr weit auseinander gerückt; die Thränengruben sind klein, die fast unbehaarten Ohren mittellang, die Muffel nackt, der kurze Schwanz buschig. Die Gesamtfärbung ist ein dunkles Umbrarotgelb mit eingemischten weißen Haaren, hinter den Hörnern ein weißer Fleck, Augenrand, Kehle, Brust, Bauch weiß, Stirn rotbraun, Nasenrücken und Schwanz schwarz, die sehr zierlichen Beine gelblichgrau, über den langen, spitzen Klauen dunkler.

Antilope montana, von Rüppell in Habesch entdeckt, ist mittelgroß, ca. 45 cm hoch und ist charakterisiert durch eine starke Ramsnase, große, löffelförmige Ohren, hinter denen sich am Nacken starke Vertiefungen befinden, langen Hals, schlanke Beine und kurzen Stummelschwanz. Die Färbung ist dunkel zimtbraun mit heller Unterseite, hellerem Kopf und Beinen.

Von neuen Equiden ist in den letzten Jahren in Ostafrika entdeckt worden Grevyi Equus Milne Edwards.

Digitized by Google

mir nur aus verstümmelten kopf- und beinlosen Bälgen der Somali bekannt. Das Tier erreicht die Größe eines mittleren Pferdes, ist also größer als Equus zebra und Burchellii; die sehr eng und schmal verlaufenden Streifen sind nicht schwarz, sondern dunkel krapprot. Sodann entdeckte Herr Menges im Somalilande einen neuen Wildesel, zuerst von mir (Zool. Garten 1884, S. 101 und 102) als Asinus taeniopus var. somaliensis beschrieben, später von Sclater (Proc. 1884, 4 S. 538) als Asinus somalianus besprochen und abgebildet. Das Tier unterscheidet sich von Asinus africanus durch die rötlich aschgraue Farbe und die Bänderung der Beine, von Asinus taeniopus durch die helle Brust, den scharf abgesetzten, weißen Bauch, das fehlende Rückenkreuz und einen hellen Fleck an der Ohrwurzel. Ueber die Säugetiere des Somalilandes vergl. Menges in Petermanns Mitteil. 1885, XII, S. 450—60.

Fig. 7. Asinus taeniopus var. somaliensis, gezeichnet von L. Roach.

Ueber den Einfluß der Farbe der künstlichen Lichtquellen auf den Beleuchtungswert derselben.

Von

Dr. Otto Schumann in Tübingen.

Durch die in neuerer Zeit in der That großartige Entwicklung der Elektrotechnik sind die Fragen, welche sich auf das Wesen der künstlichen Beleuchtung beziehen, wieder mehr in den Vordergrund getreten. Es dürfte deshalb wohl angezeigt erscheinen, hier die zu Grunde liegenden Theorien und die Beobachtungsmethoden zu beschreiben, nach denen heute die Brauchbarkeit einer Lichtquelle für irgend einen bestimmten Zweck beurteilt wird. — Die Absicht, welche bei Einrichtung der meisten Anlagen von künstlicher Beleuchtung verfolgt wird, ist, dem Auge möglich zu machen, Gegenstände deutlich wahrzunehmen. Diese Eigenschaft des Lichtes wird aber nicht allein durch die Helligkeit desselben bedingt, sondern hängt wesentlich von der Farbe desselben ab. Es wird also von jeder rationellen Beleuchtung verlangt werden müssen, daß neben einer gleichmäßig durch den Raum verbreiteten Helligkeit auch die Farbe derselben so gewählt sei, daß mit dieser eine möglichst große Erkennbarkeit erzielt werden kann.

Um ein Urteil über den Beleuchtungswert der verschiedenen Lichtquellen fällen zu können, ist zunächst eine Bestimmung der Helligkeit des betreffenden Lichtes erforderlich. Es läßt sich dieselbe durch Vergleich mit einem als Lichteinheit gewählten Normallichte nach den gewöhnlichen Methoden von Rumford, Foucault, Ritschie, Bunsen, Wild für gleich gefärbte Lichter bis zu einer beliebigen Genauigkeit ausführen. Anders verhält es sich, sobald die Lichter nicht mehr gleich gefärbt sind. Betrachtet man z. B., um zwei extreme Fälle zu wählen, ein rotes und ein blaues Licht, die auf einem weißen Schirm zwei neben einander liegende beleuchtete Flächen erzeugen mögen, so ist man wohl im Stande die Entfernung

Digitized by Google

der beiden Lichter vom Schirm so zu verändern, daß die beleuchteten Flächen gleich hell erscheinen; verstärkt man jetzt jedoch die Helligkeit beider Flächen um eine gleiche Größe, indem man z. B. beide Lichter auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Entfernung vom Schirm bringt, so erscheinen die Flächen dem Auge nicht mehr gleich hell. Bei größerer Helligkeit überwiegt das rote Licht, bei kleinerer das blaue. Diese unter dem Namen des Purkinje'schen Phänomens bekannte Erscheinung findet ihre Erklärung in der verschiedenen Empfindlichkeit des Auges für ungleichfarbige Licht eindrücke. Die Lichtempfindung ist mithin der angewendeten Lichtquantität nicht proportional und die Funktion, welche diese Abhängigkeit ausdrücken würde, ist mit der Farbe veränderlich. — Das Resultat der Messung hängt aber nicht allein von der absoluten Helligkeit der zu vergleichenden Lichter ab, sondern auch von der Größe der beleuchteten Flächen. Ganz derselbe Einfluß macht sich auch geltend, wenn der Beobachter seine Entfernung vom Schirm ändert. Bei Annäherung des Beobachters ebenso wie bei Vergrößerung der beleuchteten Flächen erscheint das blaue Feld heller als das rote und umgekehrt wird das rote heller als das blaue, sobald sich der Beobachter vom Schirm entfernt oder die beleuchtete Fläche verkleinert wird. Aubert, welcher diese Erscheinung zuerst untersucht hat, giebt an, daß dieselbe mit der Verkleinerung der Flächen selber abnimmt, so daß bei einer bestimmten Größe dieser Einfluß auf die Beobachtung gänzlich zu verschwinden scheint. — Eine dritte zu überwindende Schwierigkeit ist in der Thatsache zu suchen, daß zwei Lichtquellen mit einer dritten verglichen gleich hell erscheinen können, ohne es untereinander sein zu brauchen. Helmholtz erklärt diese Abweichungen nicht aus den Eigenschaften des Auges, sondern durch einen Fehler des Urteils. Alle drei Einflüsse auf das Resultat der Beobachtung können durch Verkleinerung der beleuchteten Flächen auf ein Minimum reduziert werden. Denn auch das Phänomen von Purkinje nimmt mit der Größe der beleuchteten Fläche ab. Für Strahlen von großer Wellenlänge von Rot bis Grün verschwindet es vollständig, dagegen wächst der Einfluß desselben bedeutend, sobald man sich dem violetten Ende des Spektrums nähert und ist auch durch weitere Verkleinerung der beleuchteten Flächen nicht fortzuschaffen.

Um ein Urteil über die Größe dieses Einflusses zu gewinnen und gleichzeitig die Beobachtungen bei verschiedenen Helligkeiten aufeinander reduzieren zu können, ist von Fechner eine mathematische Formel aufgestellt worden, welche den Einfluß des Purkinje'schen Phänomens innerhalb bestimmter Grenze wiederzugeben imstande ist. Ist in unserem Beispiel die Quantität roten Lichtes = P und die dem Auge gleich hell erscheinende Quantität blauen Lichtes = Q, so besteht die Beziehung: $\log P = A \log Q$, wo A mit der Farbe veränderlich ist. Dies Gesetz stimmt mit den Beobachtungen überein.

Ausführliche Untersuchungen über diesen Gegenstand sind von dem französischen Physiker Macé de Lépinay mit großer Sorgfalt angestellt worden. Derselbe bezieht seine Zahlen auf ein Normalsonnenspektrum, d. h. auf ein Sonnenspektrum, bei welchem in jedem seiner einzelnen Teile eine gleich große Zerstreuung vorhanden ist. Es werden dadurch die von ihm angegebenen Zahlen unabhängig von dem bei seiner Untersuchung benutzten Prisma. Denkt man sich nun ein Normalspektrum, welches in allen seinen Teilen eine gleich große Helligkeit hat und vergleicht man dieses mit dem Normalsonnenspektrum, so erhält man durch Division der Helligkeiten gleicher Farben Zahlen, welche Macé de Lépinay als Helligkeitskoefficienten bezeichnet. Er wählt hierbei die beiden Spektra so, daß im grüngelben Licht gleiche Helligkeit herrscht. — Da sich aber ein Spektrum, welches in allen seinen Teilen gleich hell ist, nicht herstellen läßt, so kann die Bestimmung dieser Helligkeitsfaktoren nur ausgeführt werden durch Vergleichung verschiedenfarbigen Lichtes miteinander. Macé de Lépinay vergleicht deshalb die verschiedenen Teile des Spektrums mit einer konstanten Quelle gelbgrünen Lichtes. Er findet hierbei zunächst, daß die Koefficienten mit der Größe des Bildes auf der Retina variieren und zwar nähern sie sich mit abnehmender Bildgröße einer konstanten Grenze. Dieselbe wird für rotes Licht eher erreicht als für blaues. Nach dieser Methode ist nun eine große Reihe von Beobachtungen ausgeführt worden, deren Resultat dahin geht, daß die Helligkeit des Normalsonnenspektrums von Rot rasch ansteigt bis sie im grüngelben Licht ein Maximum erreicht, um von dort wieder schnell abzufallen bis Blau, von wo sie sich dann sehr allmählich der Null nähert. Die Zahlen sind unabhängig von der absoluten Helligkeit der verglichenen Lichter bis zum grüngelben Licht, von hier bis zum Violett macht sich das Purkinje'sche Phänomen bemerklich. Es gelten also die von Grün bis Violett erhaltenen Zahlen immer nur für eine ganz bestimmte Helligkeit, die jedoch vermittels des Fechner'schen Gesetzes auf jede andere Helligkeit zu übertragen sind.

Mittels der auf diese Weise erhaltenen Koefficienten läßt sich dann jede beliebige Lichtquelle mit dem Sonnenlicht vergleichen. Es ist dazu nur nötig, beide Lichter durch dasselbe Prisma in zwei übereinander liegende Spektra zu zerlegen und durch irgend welche Vorrichtungen die Intensitätsverhältnisse gleicher Farben zu bestimmen. Durch Multiplikation dieser Verhältniszahlen mit den entsprechenden Helligkeitskoefficienten werden die verschiedenen Farben aufeinander bezogen. Es erübrigt also nur noch eine absolute Messung irgend einer beliebigen Farbe auszuführen um die absoluten Intensitäten für sämtliche Farben zu erhalten. Durch geeignete Summierung der einzelnen Helligkeiten der verschiedenen Farben gelangt man dann zur gesamten Helligkeit der zu untersuchenden Lichtquelle.

Wie aber schon oben hervorgehoben wurde, ist die Helligkeit einer Lichtquelle nicht die einzige Eigenschaft derselben, welche zu einer guten Beleuchtung erforderlich ist. — Schon im Jahre 1877 wurde von Herrn

Digitized by Google

Geheimrat Dr. Werner Siemens darauf hingewiesen, daß bei der Vergleichung verschiedenfarbiger Lichtquellen darauf Rücksicht zu nehmen sei, inwiefern dieselben geeignet seien, entfernte Objekte deutlich wahrnehmbar zu machen. Für die künstliche Beleuchtung ist in der That diese Eigenschaft des Lichtes von größerem Interesse als diejenige, welche beleuchtete Flächen in einer gewissen Helligkeit erscheinen läßt. Die ersten Messungen, welche über diesen Gegenstand gemacht sind, rühren von Crova und Lagarde her. Dieselben brachten in den Spalt eines Spektroskopes eine feine Schraffierung und bestimmten diejenige Menge von Licht, welche nötig war, um diese Schraffierung in jeder Region des Spektrums deutlich zu sehen. Wählt man wieder eine Farbe zur Einheit, so geben die reciproken Werte dieser Zahlen Koeffizienten analog den vorhin erwähnten Helligkeitskoeffizienten. Außer von Crova und Lagarde sind auch von Macé de Lépinay Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt worden. Derselbe findet zunächst, daß diese Koeffizienten dieselbe Veränderlichkeit mit der Größe des Bildes auf der Retina zeigen wie die Helligkeitskoeffizienten, daß also auch für diese Beobachtungen die Bildgröße eine bestimmte kleine Größe (2 mm) nicht übersteigen darf. Es zeigt sich ferner auch bei ihnen die Abhängigkeit vom Purkinje'schen Phänomen. Während die Strahlen mit längeren Wellen bis gelbgrün wieder unabhängig von demselben sind, wächst der Einfluß mit abnehmender Wellenlänge und zwar in einem viel stärkeren Maße als dies bei den Helligkeitskoeffizienten der Fall war. Trotzdem gilt auch hier das Gesetz von Fechner mit genügender Genauigkeit. Es treten nur andere Konstanten in die Formeln ein. Setzt man die Einheit der Erkennbarkeit gleich der Einheit der Helligkeit im grüngelben Licht, so findet man, daß die Koeffizienten der Erkennbarkeit im roten und gelben Licht diejenigen der Helligkeit überwiegen, dagegen im Blau und Violett bedeutend kleiner werden. Schon im Indigo beträgt die Erkennbarkeit nur $^1/_5$ der Helligkeit, während dieselbe im Violett auf $^1/_{10}$ fällt. Es muß also violettes Licht 8 mal so hell sein als grüngelbes Licht, damit ein Gegenstand in beiden gleich deutlich erscheint. Am meisten trägt zur Erkennbarkeit das orangefarbene Licht bei, etwa das $^4/_3$fache des grüngelben. Man sieht aus diesen Zahlen, welchen wesentlichen Einfluß die Farbe einer Lichtquelle auf ihre praktische Verwertung ausübt.

Die Bestimmung der Erkennbarkeitsfaktoren ist mit noch größeren Schwierigkeiten verknüpft als diejenige der Helligkeit, da hierbei außer der Bildgröße und der stärkeren Einwirkung des Purkinje'schen Phänomens auch die schnellere Ermüdung des Auges, sowie die unwillkürlich wechselnde Accommodation bei Betrachtung der beiden Zeichnungen zu bedeutenden Fehlern führen kann. Da außerdem bei diesen Bestimmungen der persönliche Einfluß ein größerer ist, so wird man nur dadurch zu allgemein gültigen Resultaten gelangen können, daß eine größere Anzahl von Beobachtungen von möglichst vielen Personen ausgeführt wird. — Das Zahlenmaterial, welches über diesen Gegenstand vorliegt, ist bis jetzt noch kein bedeutendes; immerhin aber reicht es aus, um über den Beleuchtungswert einer Lichtquelle ein befriedigendes Urteil abgeben zu können.

Aus den eben angeführten Zahlen folgt nun, daß diejenige Lichtquelle den größten Beleuchtungswert haben muß, deren Helligkeitsmaximum zwischen Orange und Gelb liegt. Schickt man z. B. durch den Kohlenbügel einer elektrischen Glühlampe einen Strom, welcher den Kohlenfaden zum beginnenden Glühen bringt, so liegt das Maximum der Helligkeit im roten Teile seines Normalspektrums; bei steigender Stromarbeit verschiebt sich nun dies Maximum über Orange und Gelb hinaus bis Gelblichgrün. Das Licht des Fadens erlangt in diesem letzteren Falle einen bläulichen Schein gegen Gas- oder Petroleumlicht betrachtet. Sobald derselbe auftritt, ist aber auch die Glühlampe auf dem höchsten Grad ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Eine weitere Steigerung der Stromstärke bewirkt dann ein Zerreißen des Kohlenfadens. Es kann also eine Glühlampe nicht stärker angestrengt werden, als bis ihr Helligkeitsmaximum im Gelb liegt. Da aber diese Lage auch nahezu den besten Beleuchtungswert giebt, so decken sich hier Theorie und Praxis. Es muß also der Beleuchtungswert des Glühlichtes als ein sehr guter bezeichnet werden. — Vergleicht man dasselbe mit dem Sonnenlicht und zwar in dem Stadium kurz vor dem Verbrennen des Kohlenfadens, so findet man, daß die Farbe des Sonnenlichtes auch jetzt noch nicht erreicht ist. Schwächt man das letztere soweit, daß das rote Licht in beiden Spektren gleich hell erscheint, so ist im Sonnenlicht $2^1/_2$ mal soviel Grün als im Glühlicht. Es giebt überhaupt kein künstliches Licht, dessen Farbe derjenigen der Sonne gleich käme.

Befindet sich das Glühlicht in dem Stadium des Glühens, in welchem es in der Praxis angewendet wird, so ergiebt ein Vergleich mit einer gut brennenden Petroleumlampe nur einen sehr geringen Unterschied in der Farbe beider Lichter, so daß man ihnen einen nahezu gleichen Beleuchtungswert zuzusprechen muß. Ich habe diese Vergleichung ausgeführt für einen sogenannten Doppelflachbrenner. Die Lampe giebt ein sehr schönes Licht und überwiegt andere Petroleumlampen sowohl an Helligkeit als auch durch eine weniger rote Farbe. — Da sich nun mit einer Glühlampe leicht eine Helligkeit von 30 Kerzen herstellen läßt und die Leistung einer gewöhnlichen Petroleumlampe nur auf 10 Kerzen zu veranschlagen ist, so muß in der That die Einführung des elektrischen Glühlichtes als ein großer Fortschritt bezeichnet werden.

Was das elektrische Bogenlicht angeht, so stellen sich hier die Verhältnisse anders wie beim Glühlicht. Das Licht, welches von demselben ausgeht, setzt sich zusammen aus zwei verschiedenen Bestandteilen. Es besteht erstens aus dem Licht der glühenden Kohlen und zweitens aus demjenigen des Flammenbogens. Da der letztere hauptsächlich aus violettem Licht besteht, so wird auch dieses in bedeutend stärkerem

Digitized by Google

Maße auftreten müssen, als bei anderen Lichtern. Eine ausführliche Untersuchung der Farbe desselben ist von Herrn Professor Meyer in Breslau ausgeführt worden. Er vergleicht das elektrische Bogenlicht mit demjenigen der Sonne und des Leuchtgases und kommt dabei zu folgenden Resultaten. Entwirft man von den beiden zu vergleichenden Lichtern durch dasselbe Prisma zwei übereinanderliegende Spektren und schwächt darauf das Sonnenlicht soweit, daß in beiden die gelbgrünen Strahlen gleich hell erscheinen, so überwiegt das Rot im elektrischen Licht dasjenige in der Sonne um das doppelte.

Der Unterschied in der Helligkeit beider Spektren nimmt zuerst rasch, dann langsam bis Blau hin ab. Hier erreicht die Helligkeit des elektrischen Lichtes ein Minimum, etwa $^{1}/_{4}$ der des Sonnenlichtes, um von dort aus in dem violetten Ende wieder zuzunehmen, bis etwa $^{4}/_{5}$ des Sonnenlichtes. Das langsame Fallen im Blau und die darauffolgende Zunahme im Violett finden durch das Licht des Flammenbogens ihre Erklärung. Da aber blaue und violette Strahlen zur Helligkeit wenig beitragen, so wird die Farbe des elektrischen Bogenlichtes hauptsächlich durch das überwiegende Rot bestimmt, mithin muß dasselbe gegen Sonnenlicht gelborangefarben erscheinen. Das Experiment hat diese Folgerung bestätigt.

Die Vergleichung des Bogenlichtes mit dem Gaslichte hat folgende Resultate ergeben. Sind beide Spektren in Gelb gleich hell, so beträgt das Rot des elektrischen Lichtes nur die Hälfte von dem des Gaslichtes. Im Grün überwiegt das elektrische Licht um das $2^{1}/_{2}$ fache, im Blau um das $3^{1}/_{3}$ fache und im beginnenden Violett um das 10fache. Eine weitere Vergleichung ist nicht mehr ausführbar, da das violette Licht mit noch kürzeren Wellen im Gaslicht fast vollständig verschwindet. Es ergiebt sich aus diesen Zahlen, daß das elektrische Bogenlicht neben dem Gaslicht blau aussehen muß.

Zugleich folgt aber auch aus den obigen Beobachtungen, daß das Maximum der Helligkeit in dem Normalspektrum des elektrischen Bogenlichtes viel weiter nach Grün verschoben ist, als beim elektrischen Glühlicht. Es muß mithin auch sein Beleuchtungswert ein geringerer sein. Dieser Uebelstand läßt sich jedoch durch gesteigerte Lichtintensität ausgleichen und da die Helligkeit des Bogenlichtes diejenige aller andern künstlichen Lichtquellen bei weitem übertrifft, so ist dasselbe trotz seines geringeren Beleuchtungswertes doch zur praktischen Benutzung zu empfehlen. Der einzige Uebelstand, den das Bogenlicht, neben seinem unangenehmen Zucken und Schwanken der Lichtstärke, auch bei seiner Verwendung zur Beleuchtung von Straßen und Plätzen noch bietet, ist der unverhältnismäßig große Reichtum an violetten Strahlen. Es gewinnen dadurch sonst frische Farben einen bleichen geisterhaften Ausdruck.

Thee und Theegebräuche in Japan.

Von

Dr. F. A. Junker von Langegg in London.

II.

Thee, das unentbehrlichste Getränk bei jeder Mahlzeit, der immer willkommene Labetrunk, das stets gerüstete höfliche Angebot beim Empfange der Besuche, vereinigt auch die Familie und Hausfreunde im geselligen Kreise, Männer und Frauen, zwischen welche hierzulande nicht wie im übrigen Osten die strenge Sitte scheidend tritt: im Winter daheim um Kohlenbecken und Lampe, während der schönen Jahreszeit zu Picknicks im lauschigen Walde, auf Fernschau bietender Halde, an sternenhellen Sommerabenden auf der kühlen Kawara, dem trockenen Kieselbette der Flüsse.*)

Zwei Arten von Theegesellschaften, an welchen jedoch ausschließlich nur Herren teilnehmen, zählen zu den gewähltesten Gebräuchen der gebildeten Stände und sind dem japanischen Geiste so eigentümlich, daß eine eingehende Schilderung derselben einen tieferen Einblick in den Charakter und das Gesellschaftsleben dieses Volkes gewähren wird, als sonst dem meist nur die Außenseite streifenden Blicke des fremden Beobachters gestattet sein dürfte. Eine derselben ist litterarisch-ästhetischen Wesens, die andere ist das bereits vorübergehend erwähnte ceremonielle Châ-no-yu. In ersterer Gesellschaft herrscht der unbefangene, gefällige Ton feiner, gebildeter und wohl unterrichteter Männer, die andere ist durch die strengsten und engsten Regeln einer

*) Kawara heißt das nur bei Hochwasser vollkommen überströmte, sonst meist ausgetrocknete Kiesbett vieler japanischer Flüsse, auf welchen sich nach der Regenzeit vom sechsten Monate an im Sommer nach Sonnenuntergang das Volk in heiterer Geselligkeit zum Abendbrote, zu Musik und Gesang versammelt. Das berühmteste Kawara ist das des Kamo-gawa: „Krikentenfluß" in Kyôto, zwischen der vierten und fünften Brücke. (Eine genaue Schilderung dieses typischen Bildes des Volkslebens findet sich im dritten Bande der „Segenbringenden Reisahren". Japanischer Festkalender, S. 345 u. f. w. des Verfassers.

Digitized by Google

Etikette, welche Benehmen und Rede bis in die geringsten Einzelheiten vorschreibt, in starrste Förmlichkeit gebannt.

Der angeborene künstlerische Geschmad und der empfängliche Sinn für landschaftliche Schönheit offenbaren sich in allen Anordnungen der ersteren dieser Theegesellschaften, welchen überdies der Vortrag von Erzählungen, Sagen und Stegreifdichtungen geistige Würze gewährt.

Der Gastgeber wählt zu diesem Zwecke ein Theehaus, welches, von zierlichen Gartenanlagen umgeben, eine weite Fernsicht beherrscht. Er mietet darin einen der Zahl seiner Gäste angemessenen Raum, welcher durch entsprechende Versetzung der Schiebewände und Entfernung der äußeren Papierfensterwand*) in eine Art nach der Landschaft offener Loge verwandelt wird. Nach den Flurmatten, deren Zahl die Größe der Theestube bestimmt und nach Landessitte zugleich als Sitze: Seki, dienen, werden solche Theegesellschaften Chá-seki genannt. Diese Stube wird mit Blumen und den Kunstschätzen des Gastgebers, welche sonst in dem feuerfesten Go-down**) bei dessen Wohnhause aufbewahrt werden, geschmückt, und gemalte Wandschirme, Hängebilder: Kake-mono,

*) Die Dielen der japanischen Stuben sind stets mit Matten: Tatami, belegt, welche aus Binsen oder Stroh geflochten und mit seinem Strohgewebe überzogen sind. Sie sind etwa 4 cm dick und alle von gleicher Größe: 1 Ken (2 m) lang und ½ Ken (1 m) breit. Das Ken und dessen Teilungen sind gebräuchliche Längenmaße für alle baulichen Verhältnisse.

Die Stuben werden durch Schiebewände: Fusuma, abgeteilt, welche in Fasen laufen und durch deren Verstellung die Räume nach Belieben vergrößert oder verkleinert werden können. Sie dienen gleichzeitig als Thüren. Die Außenwand der Häuser besteht teils aus festen Wörtelwänden und Schiebefenstern aus Papier, oder ganz aus letzteren: Shōji. Neuerer Zeit verdrängen allmählich Glasscheiben das Papier.

**) Beinahe zu jedem Hause gehört ein freistehendes, feuerfestes Magazin: Kura, in welchem alle Wertgegenstände zum Schutze gegen die nur zu häufige Feuersgefahr aufbewahrt werden. Ich erinnere mich einer Feuersbrunst im Jahre 1874, welche binnen wenigen Stunden über 2000 Häuser eines der vollreichsten Geschäftsviertel Kiyōtos in Asche legte, nach welcher alle Kura unversehrt aus der Brandstätte ragten. Diese meist zweistöckigen Magazine sind nach dem Plane unserer feuerfesten Geldschränke, welche jedoch erst viele Jahrhunderte später erfunden wurden, erbaut. Sie bestehen aus doppelten Wandungen, aus Backsteinen oder feuerfestem Thon, deren Zwischenraum mit Asche, bekanntlich einem schlechten Wärmeleiter, ausgefüllt sind. Der einzige niedrige und schmale Eingang und die wenigen kleinen viereckigen Luken sind mit doppelwandigen, mit Asche gefüllten, außen überragenden eisernen Laden verschlossen. Die Dielen bestehen aus Steinschiefer, die Deckung des Daches aus Pfannen.

Solche feuerfesten Magazine werden von den Ausländern in China und Japan „Go-down" genannt, eine von dem malayischen Worte: „Go-dong," d. i. Warenhaus, abgeleitete Bezeichnung. Die gangbare Erklärung, daß dieses Wort eine phonitische Wiedergabe des englischen Zeitwortes „to go down": „hinuntergehen" sei, ist unrichtig.

Arbeiten berühmter Künstler, kostbare Lackgeräte, Porzellan, Bronze, Schnitzwerke in Elfenbein und Holz, Kunststickereien und andere wertvolle Erbstücke füllen den Raum in geschmackvoller Anordnung.

Da die Japaner in der Regel den Vorwurf ihrer bildenden Kunst der vaterländischen Geschichte und dem heimatlichen Sagenkreise entlehnen, so gemahnen auch die Schildereien der hier aufgestellten Geräte der ruhmvollen Thaten ihrer Volkshelden, der Mythen und Zaubermärlein längst vergangener Tage, in deren Erzählung die Gäste der Reihe nach wechseln. Oft weilt der Ausblick an einem fernen Berge, Wasserfall oder alten Tempel, woran so manche anmutig schauerliche Legende sich knüpft, die Runde zu deren Mitteilung anregend. Dies ist vor allem in der wildherrlichen Umgebung Kiyōtos der Fall (der westlichen Hauptstadt, von 794—1868 kaiserliche Residenz), geheiligt als Wohnsitz der alten Yamato-Götter*) und berühmt als Schauplatz der Kämpfe und Abenteuer kühner Ritter und Recken, des Schauerspukes böser Geister, der Wunderwerke frommer Priester. Oft auch begeistert der liebliche Zauber des Landschaftsbildes, das sich vor dem Auge breitet, zu Stegreif-Versen im Maße eines Uta**), welche dann der Dichter zur Erinnerung an die weihevolle Stunde auf die weißen Fächer***) seiner Freunde zeichnet.

Solche in derlei Theegesellschaften vorgetragene Erzählungen werden in der japanischen Litteratur mit der fino-japanischen Bezeichnung Chá-wa oder rein

*) Die Yamato-Götter sind die alten Nationalgottheiten der ursprünglich einheimischen Religion, Shin-tō: wörtlich: „Weg zu den Göttern" oder Kami-Kultus genannt; die Wörter Shin und Kami bedeuten „Gottheit". Yamato hieß anfangs der von Jimmu Tennō, dem ersten Mikadō und Gründer des japanischen Reiches (660 v. Chr.) zuerst eroberte südöstliche Teil der großen Insel Hon-dō, wurde später der Name einer Provinz und auch auf das ganze Reich übertragen. Die Bezeichnung Yamato als Bestimmungswort überträgt den Sinn des echt Nationalen, des Ursprünglichen ohne fremde Beeinflussung. So wird die reine japanische Sprache, ohne Beimischung aus dem Chinesischen entlehnter Wörter, der Yamatodialekt genannt.

**) Uta: „Liedchen" sind kurze lyrische Gedichte aus 31 Silben, welche entweder in fünf Zeilen von je 5, 7, 5, 7 und 7 Silben oder in 2 Zeilen geschrieben werden, von welchen die erste aus 17, die zweite aus 14 Silben besteht. Sie sind, wie alle japanischen Verse, reimlos, wogegen die chinesischen Gedichte stets nach strengen Regeln gereimt sind.

***) Jedermann in Japan trägt einen Fächer. Männer tragen nur weiße Papierfächer, auf welchen sie ein Uta, einen buddhistischen Bibelspr oder einen Moralspruch des Confucius mit chinesischen Schriftzeichen, oder mit japanischer Kursivschrift: Hira gana, entweder eigenhändig schreiben, oder es von einem Freunde thun lassen. Es wird als eine höfliche Aufmerksamkeit betrachtet, auf diese Weise die noch unbeschriebenen Fächer seines Freundes zu zieren. Herren nehmen daher in Gesellschaften oder zu Besuchen stets nur blanke weiße Fächer mit. Farbige und bemalte Fächer werden ausschließlich von Frauen und Kindern benutzt, die Art der Verzierung unterliegt gewissen maßgebenden Regeln je nach Stand und Alter.

Digitized by Google

japanisch: Chá-banashi, „Thee-Geschichten“ oder Hito-kuchi-banashi, wörtlich „Erzählungen aus einem Munde“, d. i. kürzere Geschichten, welche ohne Unterbrechung mitgeteilt werden, genannt.

Bisweilen werden auch zur Unterhaltung der Gäste beliebte öffentliche Erzähler gedungen, deren es zwei Klassen gibt: die vornehmeren Hanashi-ka, „Geschichtenerzähler“, und die volkstümlicheren Tsuji-kóshaku-shi, wörtlich: „Kreuzweg-Märchenerzähler“, welche von alters her die treuen Hüter des heimatlichen Sagenschatzes gewesen. Erstere sind immer Mitglieder einer mehr oder weniger berühmten Gesellschaft und stehen unter einem Direktor von anerkanntem Künstlerrufe, welcher die Ausbildung der Mitglieder: Deshi, wörtlich „Schüler“, leitet, und sie in Truppen von nie weniger als fünf und nie mehr als sieben verteilt. Solche Gesellschaften werden oft schon wochenlang vor ihrem Eintreffen in einem Orte durch Aushängen bunter Flaggen und Wimpel mit den Namen der Mitglieder, welche in den Vorträgen abwechseln, angekündigt. Sie treten stets in besonderen Buden: Yose, oder in gemieteten Räumen, nie unter freiem Himmel, auf. Ihr Programm besteht aus Gun-dan: „Kriegsgeschichten“, Kó-shaku: „Ueberlieferungen“, Hanashi: „Alltagsgeschichten“, Gi-dai-yu, melodramatischen Vorträgen, also nach ihrem Erfinder Take-moto Gi-dai-yu (1575) genannt. In der Regel beginnen die Vorstellungen mit den schwächsten Mitgliedern, welchen bessere folgen, bis zuletzt die vorzüglichsten Künstler der Truppe erscheinen. Die Pausen werden bisweilen durch Taschenspielerkünste, Te-dzuma, ausgefüllt.

Der Tsuji-kó-shaku-shi hingegen gehört keiner Gesellschaft an, er ist allein und selbständig und erzählt unter freiem Himmel. Er wählt, wie sein Name andeutet, den Kreuzweg zwischen zwei belebten Straßen, wo er, auf einer Matte kauernd, mit lauter Stimme seine Erzählung beginnt. Er wartet nicht, bis sich ein Publikum gesammelt, denn er weiß, daß nur wenige zu eilig, um ihm nicht für kurze Zeit Ohr zu leihen und eine kleine Scheidemünze auf den offenen Fächer seines Gesellen zu legen.*) Bald umgibt eine dichte Schar bewundernder Zuhörer, meistens Leute aus den unteren Volksklassen, Laufburschen und Taglöhner, vielleicht einige kleine Handwerker, den Redner. Mit dem Kreise seiner Gönner wächst auch in gleichem Maße seine Beredsamkeit und deren Lohn. Man erwarte jedoch nicht, einen gemeinen Possenreißer oder einen gewöhnlichen Straßenredner zu hören; seine Aussprache wird rein, seine Rede edel und gewählt sein, die Bewegungen und Gebärden maß- und würdevoll, dem Stoffe der Erzählung angemessen. Er ist meist ein verkommener Künstler, welcher bessere Tage gekannt, war wohl einst ein hervorragendes Mitglied einer berühmten Schauspielergesellschaft; ein jüngerer Rivale, vielleicht sein eigener Schüler, hatte ihm seine Glanzrollen abgenommen und ihn der launenhaften Gunst des Publikums beraubt. Zu stolz, in ein untergeordnetes Rollenfach zurückzutreten, zürnend ob solcher Vernachlässigung, Undank des Publikums schalt er es, war er aus dem Verbande getreten. Das Glück hatte sich von ihm abgewandt, die Not ihn gezwungen, an Straßenecken seine Zuhörer zu suchen. Nach einer Weile hatte er sich mit seinem Lose versöhnt und Gefallen an solcher unstäten Lebensweise gefunden, welche das Heute des Tages Sorge tragen läßt und das Morgen dem Zufalle anheimstellt; im glücklichen Leichtsinne seiner Art. Oder er war durch eigene Schuld verkommen, durch Fahrlässigkeit, durch Trunk, und so allmählich dem Vagabundentum verfallen, ein Mamezó*) geworden. Doch aus dem Schiffbruche seines Lebens hatte er seine Kunst gerettet; und mag er auch selbst tief gesunken sein, rein und unbefleckt hatte er sein Kleinod bewahrt; er hatte es nicht mit sich in den Staub gezogen. Auch in seinem Elende war er der begeisterte Barde der ruhmvollen Thaten seines Vaterlandes geblieben; edler Wein entträuft der entweihten Patera. Und so kündet er dem Volke mit beredtem Munde die Ueberlieferungen entschwundener Zeiten, Geschehenes und Erträumtes, Wirklichkeit von Märchenzauber umsponnen, Wunderbares im schlichten Gewande des Alltäglichen.

Nebst den beiden hier genannten, gibt es noch andere Arten öffentlicher Erzähler, welche jedoch nicht zur Unterhaltung der Gäste unserer Theegesellschaft zugelassen werden, vielleicht nur mit der allerdings seltenen Ausnahme des Ko-wairo, wörtlich: „Stimmklang“, so genannt, weil er Scenen aus beliebten Dramen mit genauer Nachahmung der wechselnden Stimmen und des Vortrages berühmter Schauspieler darstellt. Hier seien noch erwähnt: Der Otoshi-banashi, wörtlich: „eine Erzählung abbrechen oder herabwürdigen“, welche das Interesse und das Mitgefühl der Zuhörer durch das Pathos ihrer Erzählung auf das höchste zu spannen verstehen, und dann diese plötzlich auf die unerwartetste und mit dem Inhalte widersprechendste Weise schließen, das französische Sprichwort bewahrheitend: „Du sublime au ridicule il n'y a qu'un pas.“ Solche Vorträge beleidigen den guten Geschmack des feineren Publikums, verfehlen jedoch nicht ihre burleske Wirkung auf die Menge, deren Beifall und Lachlust noch besonderen Reiz findet, wenn ein durch die hochtrabende Sprache getäuschter Zuhörer bei dem verfänglichen Wendepunkt mit unverhehlten Zeichen von Mißbilligung und Abscheu sich rasch entfernt, und so wider Willen ein komisches Nachspiel gibt.

Ferner der Sai-mon: „Improvisator“ ehemals wie der Name sagt: „Wanderprediger“, welcher durch eine hölzerne Klapper oder Rassel: Gara-gara oder Gata-gata, sein Publikum zusammenruft, und endlich, seit jüngster Zeit, die Shin-bun: „Zeitungsvorleser“,

*) Geldgaben werden mit einem geöffneten Fächer eingesammelt, welcher auch zum höflichen Ueberreichen und Empfangen kleinerer Gegenstände dient.

*) „Mamezó“ ist ein Kotwelsch-Wort, etwa im Sinne der Verquickung eines Pickelherings und eines Industrieritters.

Digitized by Google

welche die Tageblätter vorlesen und die neuesten Nachrichten und den Stadtklatsch mitteilen, wobei sie, wie zu erwarten, ihrer Erfindungsgabe nur zu häufig die Zügel schießen lassen.

Alle diese zählen zu den Yashi: „Gaukler", unter welcher Bezeichnung man alle fahrenden Leute begreift, wie Kunstreiter, Seiltänzer, Akrobaten, Jongleure, Marionettenspieler, Bänkelsänger, Schlangenbändiger, Taschenspieler, Bauchredner, Pickelheringe, Affenführer, Zahnbrecher und Charlatane, Verkäufer von Amuletten und Wundermitteln u. s. w., welche in zahlreicher Mannigfaltigkeit die Straßen, Jahrmärkte und Matsuri: Tempelfeste, zu Ehren der Shin-tô, Lokalgötter oder buddhistischer Heiligen, ähnlich unseren Kirmessen, beleben.

Doch genug dieser Abschweifung.

Ganz das Widerspiel der oben vorgeführten Theegesellschaft, ist das Châ-no-yu, schal und bar aller geistigen Reize, welche das Châ-seki für Männer von Bildung und Geschmack so anregend machen. Es ist eine langweilige, ermüdende Ceremonie, deren ursprüngliche Veranlassung längst Berechtigung und Lebenskraft verloren. Ehe ein anderes Geschlecht zu Grabe gegangen, dürfte auch das Châ-no-yu mit so vielen anderen altherkömmlichen Gebräuchen und Ceremonien der Vergessenheit anheimgefallen sein. Doch als eine eigentümliche Ueberlieferung des Mittelalters gewährt sie uns einen Einblick in die Denkungsweise und die Sitten der Vergangenheit, und so widersprechend sie dem Zeitgeiste der Gegenwart sein mag, dürfte eine Schilderung derselben für den Kulturhistoriker nicht ohne Interesse sein.

Das Châ-no-yu, wie bereits erwähnt, wurde ursprünglich aus China, zuerst durch den Bonzen Neisei gegen Ende des achten Jahrhunderts in Japan bekannt, ward anfangs wenig beachtet, und im Laufe der Zeiten beinahe vergessen, bis es unter Yoshi Masa, dem prachtliebenden achten Shôgun der Ashikaga oder zweiten Minamotodynastie (1443—1473) durch den Abt Kiu-shin des Shômei-Tempels in Kiyôto wieder aufgenommen und als einer der feierlichsten gesellschaftlichen Gebräuche eingesetzt wurde. Dieser hohe Prälat bewirtete den Shôgun genau nach den überlieferten ältesten Vorschriften des Châ-no-yu in einem eigens zu diesem Zwecke errichteten Theehause. Die Theestube: Châ-za-shiki*), war vier und eine halbe Matte im Gevierte (3 Quadratmeter), welches Maß später als Regel angenommen wurde. Infolgedessen wurde Kiu-shin von Shôgun beauftragt, alle alten Regeln des Thee-Ceremoniells zu sammeln, welche er in einem Werke unter dem Titel: Dai-shi-châ-no-yu, „des großen Meisters Theegesellschaft", niederlegte, besten umständliche Etikette noch gegenwärtig maßgebend ist. Der Shôgun ernannte ihn zum Sô-shô: „Arbiter elegantiarum"*), ein noch bestehendes Ehrenamt, dessen Obliegenheit es ist, über die genaue Beobachtung der Vorschriften des Châ-no-yu zu wachen. Als Kiu-shin später in den weltlichen Stand zurücktreten, gab er seine früheren Klosternamen auf, nannte sich als Laie Shi-Kuwo, und bildete zahlreiche Schüler aus, welche das Ceremoniell ihres Meisters der Nachwelt überlieferten.

Der Shôgun Yoshi Masa erbaute nach seiner Abdankung zu Gunsten seines Sohnes Yoshi Nawo (1473) im Jahre 1479 den unter den Namen Ginkaku-ji: „Silbernes Haus" bekannten Sommerpalast am Fuße des Higashi-Yama: „Ostberges", in der Nähe Kiyôtos. In den herrlichen Gartenanlagen, berühmt wegen der prachtvollen zu den absonderlichsten Gestalten verschnittenen Azaleenbüsche, und Goldfischteiche, welche das silberne Haus, so genannt nach der Versilberung alles Holzwerkes und des Daches, umgeben, errichtete Yoshi Masa ein Theehäuschen genau nach Kiu-shins Plane, in welchem er seine Sammlung wertvollen alten Theegerätes und Bilder namhafter Meister aufstellte und seine Freunde zum Châ-no-yu zu laden pflegte. Das silberne Haus ist eine Nachahmung des berühmteren von Yoshi Mitsu, dem dritten Ashikaga Shôgun (1368—1398) erbauten Kin-gaku-ji: „Goldenen Hauses", eines ganz vergoldeten zweistöckigen Gebäudes in einem ausgedehnten Parke nordwestlich von Kiyôto belegen. Es steht am Ufer eines großen Goldfischweihers, in welchem eine kleine künstliche Inselgruppe den japanischen Archipelagos darstellt. Beide Sommerpaläste, deren Versilberung und Vergoldung jedoch im Laufe der Jahrhunderte teilweise schadhaft geworden, sind noch im ursprünglichen Zustande erhalten, und deren wohlgepflegte Gärten dem Publikum eröffnet.

Ich wurde während meines mehrjährigen Aufenthaltes in Kiyôto, welches die Ueberlieferungen der feinen Sitte Alt-Japans, d. i. Japans vor 1868 und der seitherigen Beeinflussung durch fremde Kultur, treulich bewahrt, öfters mit Einladungen zu Châ-no-yu-Gesellschaften beehrt, welchen ich nach meiner ersten Erfahrung, nachher, ich muß es bekennen, nur widerwillig Folge leistete, deren Ablehnung jedoch einer unsühnbaren Beleidigung gleichgekommen wäre.

Ich werde nun das Ceremoniell, wie es noch gegenwärtig, mit nur geringfügigen Aenderungen, nach Kiu-shins ursprünglichen Regeln ausgeführt wird, als Augenzeuge beschreiben, die Nachsicht des Lesers erbittend, wenn ich ihn zum Mitleidenden einer der ärgsten gesellschaftlichen Verschuldungen, grenzenloser Langweile, mache. Es obliegt dem Gastgeber, alle Einzelheiten der Einrichtung und Anordnung der Theestube, wofür nach Wahl zweierlei

*) Za-shiki bedeutet eine Wohnstube. Diese Bezeichnung ist aus den Wörtern Zasu: „nach japanischer Sitte sitzen," d. i. auf die Hacken gestützt, auf den Boden kauern, und Shiki: „ausbreiten, überdecken," z. B. die Dielen mit Matten, wie es in Japan Gebrauch.

*) Sô-shô bedeutet: Lehrer der anmutigen geselligen Künste, wie Musik, Singen, Reiten, Fechten, Bereitung des Thees, Anordnung und Gruppierung von Blumen u. s. w., in welch letzteren nicht allein Damen, sondern auch feingebildete Herren bewandert sein müssen.

Digitized by Google

Vorschriften bestehen, sowie die Bereitung des Thees und die Bewirtung persönlich zu besorgen, da kein Fremder außer den geladenen Gästen, folglich auch kein Diener zugelassen werden darf. Er wählt den Blumenschmuck der Stube und der Vasen, und die Hängebilder*) für die Wände, welche der beabsichtigten Stimmung der Gesellschaft entsprechen, und erhabene Gedanken und edle Gefühle anregen sollen. Jeder zur Bewirtung nötige Gegenstand, jedes Geräte, jede Zierat, das Theeservice u. s. w., alles hat seine bestimmte, genau durch die unerbittlichen Regeln des Chà-no-yu vorgeschriebene Anordnung und Stelle. Die Zahl der Theetassen ist immer um zwei weniger als jene der Gäste, deren nie mehr als sieben geladen werden. Daher fünf, wenn für sieben, drei, wenn nur für fünf Gäste gerüstet wird.

Da die Theestube entweder in einem besonderen Häuschen im Garten oder in einem nach demselben sich öffnenden Flügel des Wohnhauses sich befindet, so hat für diese Gelegenheit der Wirt auch für die Bestellung des Gartens Sorge zu tragen und zu achten, daß die welken Blätter und Blüten von den Bäumen und Ziersträuchern entfernt, die Blumen und der Rasen wohl begossen, der Kies und die Trittsteine blank gefegt und diese, sowie die in dem im Landschaftsstile angelegten Garten nie fehlenden Felsblöcke mit frischem Wasser besprengt seien, um angenehme Kühle zu verbreiten. Von der Veranda, welche beiläufig 1 m über den Boden erhöht, jedes Wohnhaus umgibt, führen Stufen aus unbehauenen Felsblöcken in den Garten, in welchem flache Steine in angemessener Entfernung voneinander als Trittsteine gelegt sind und statt der Gartenwege dienen. Dies ist eine sehr alte Einrichtung, wie aus dem alten klassischen Namen Japans: Shiki-shima, „ausgebreitete oder ausgestreute Inseln", erhellt, welcher die Aehnlichkeit der Gruppierung der Inseln des Archipelagos mit der Anordnung der Trittsteine in den Gärten entlehnt ist.

Die zu einem Chà-no-yu geladenen Gäste versammeln sich stets bereits zur Mittagsstunde, wogegen andere Gesellschaften, wenn ein Picknic oder ein Chà-seki, nachmittags, wenn ein Gastmahl, womit meistens Tanz- und Gesangsvorstellungen von gemieteten Künstlern verbunden sind, erst nach Sonnenuntergang stattfinden. Die Gäste finden sich pünktlich zur Stunde ein, nachdem sie sich vorher in der Nachbarschaft begegnet hatten, um gleichzeitig zu erscheinen, wodurch sie von der allgemein vorherrschenden Unsitte der Unpünktlichkeit Ausnahme machen; denn „la Politesse des rois" war ungeachtet der den Japanern angebornen großen Höflichkeit bis auf neueste Zeit, seitdem die Eisenbahnen in dieser Beziehung einen reformierenden Einfluß ausüben, unbekannt gewesen, und der Höchste im Range ließ stets die anderen Gäste am längsten warten.

Der Wirt empfängt und begrüßt die Geladenen am Eingange des Vorsaales. Sie treten nach ihrer gesellschaftlichen Rangordnung ein, welche Reihenfolge bei jeder Gelegenheit während des ganzen Chà-no-yu strenge beobachtet wird. Adlige, gleichfalls je nach ihrer Rangstufe, haben den Vortritt, diesen folgt vielleicht der nahe Blutsverwandte oder Nachkomme eines Sô-shô, an welchen sich der Besitzer einer berühmten alten Theekanne, oder Tasse schließt.

Zur Zeit, als der Feudaladel, die Samurai, unter keiner Bedingung öffentlich ohne Schwerter erscheinen durften, wurden letztere im Vorsale auf besonderen Gestellen: Katana-kake, der Rangordnung gemäß abgelegt; sie durften nach der Etikette des Chà-no-yu nicht in die Theestube gebracht werden.

Das alte Vorrecht des Tragens zweier Schwerter der Samurai wurde durch das 35. Gesetz der „Hundert Gesetze" Iye Yasus*), des Gründers und ersten Shôguns der Tokugawa oder dritten und letzten Minamotodynastie, zur Verpflichtung. Dasselbe lautet: „Das Schwert ist die Seele des Samurai; der sein Schwert verliert, ist entehrt, und der strengsten Strafe verfallen." Nach Aufhebung des Shôgunates (1868) wurde dieses Gesetz durch eine besondere Verordnung des gegenwärtigen (121.) Mikadô, Mutsu Hito Tennô, erlassen am 28. März 1876 (jedoch erst am 1. April veröffentlicht) aufgehoben, und dadurch den Samurai dieses ausschließliche Recht entzogen, welche sich von nun an den allgemeinen Waffengesetzen unterwerfen mußten. Der Wortlaut dieses Verbotes ist: „Niemand darf von heute ab in Zukunft ein Schwert tragen, er sei denn in Hoftracht, oder ein Mitglied der Armee, der Flotten oder der Polizei." Keine der neueren Gesetze, kein Verlust alter Privilegien hatte unter dem ehemaligen Feudaladel so große Unzufriedenheit gegen die Regierung erregt, als diese Verordnung.

*) Man unterscheidet zweierlei Bilder, Kake-mono: Hängebilder, und Maki-mono: Rollbilder. Erstere dienen zum Schmucke der Wände, und werden öfters, der Gelegenheit anpassend, gewechselt, so auch während Gastgelagen, Theegesellschaften u. s. w. Beide Gattungen sind an jedem Ende an einem runden Stab befestigt, um den sie aufgerollt werden können, die Kake-mono in senkrechter Richtung, die Maki-mono horizontal. Die ersteren haben nur eine bestimmte Höhe, da sie zum Aufhängen dienen, die anderen hingegen sind von unbestimmter Länge, je nach Erfordernis des dargestellten Gegenstandes, und werden auf den Boden aufgerollt, wenn man sie besehen will.

*) Die „Sammlung der hundert Gesetze Iye-Yasus," gewöhnlicher „die Hinterlassenschaft Gongen Samas genannt, zerfällt in 2 Teile: „die 18 Gesetze," welche ausschließlich die innere Politik des Shôgunhauses und Anordnungen über Adel und Militär betreffen, und „die 100 Gesetze," welche alle Lebensverhältnisse des Volkes regeln und eine weise und gerechte Fürsorge für dessen Wohl beurkunden. Namentlich sind die agrarischen Verordnungen noch jetzt mustergültig. Von den 18 Gesetzen fehlt jedoch eines, von den 100 sind uns nur 97 überkommen.

Gongen Sama ist die Abkürzung des buddhistischen Totennamens Kai miyô, Iye Yasus, welcher also lautet: Shô-isi-i, Tô-shô, Dai-Gongen: „Fürst ersten Ranges, Licht des Ostens, große Offenbarung Buddhas."

Digitized by Google

Einige Bemerkungen über die alte maßgebende Schwertetikette sind von kulturgeschichtlichem Interesse.

Nur der hohe Adel und die Samurai oder Buke, d. i. adlige Lehensträger und Regierungsbeamte, hatten das Recht zweier Schwerter: Dai-shô genannt (wörtlich: „Lang und Kurz" von dem chinesischen Ta-siáo), nämlich das Recht, gleichzeitig ein langes, gerades, einfaches Schwert: Katana, in dessen Scheide ein kurzes, dolchähnliches Messer: Ko-dzuka stak, und ein kürzeres, gewöhnlich reich verziertes Schwert: Waki-zashi, wörtlich: „Seitenstecher"*) zu führen. Bürger, Bauern und Diener durften ausnahmsweise auf Reisen und bei festlichen Gelegenheiten, wie Hochzeiten und Begräbnissen, ein kurzes Waki-zashi, jedoch ohne alle Verzierung, tragen. Strenge verboten, selbst auf Reisen, war das Schwert den Mönchen, Hausierern, Bettlern und den Yeta, Abkömmlingen koreanischer Kriegsgefangener, eine Paria-Klasse, zu welcher Gerber, Lederarbeiter, Nachrichter, Abdecker, Kanal- und Straßenfeger, Totengräber und die bei Leichenverbrennungen Beschäftigten, welche alle, da sie mit Leichen und Aas zu thun haben, unrein: Fujô, sind, zählen und mit welchen bis neuerer Zeit niemand bei Todesstrafe in nähere Berührung kommen durfte.

Die Art und Weise, die Schwerter zu tragen, war durch den gesellschaftlichen Rang geregelt. Hochgestellte Personen trugen das Langschwert mit senkrecht aufwärts gerichtetem Griff, die Samurai in schrägegeneigtem, Bürger in wagerechter Richtung. Das Anstoßen der Scheide gegen die eines anderen wurde als eine Verletzung der guten Sitte, und wenn nicht sofort genügende Entschuldigung erfolgte, als eine absichtliche Beleidigung und Herausforderung angesehen, gleich unserem „den Handschuh hinwerfen," wofür in Japan der Ausdruck: „Saya atern" mit der „Scheide berühren" bezeichnend. Besucher ließen ihr Schwert in Obhut des begleitenden Dieners, ohne welchen Herren selten das Haus verlassen, vor dem Eintritte im Flur zurück, oder sie legten es, wenn sie allein gekommen, daselbst ab. Höflichkeit forderte jedoch, daß der Hausherr es dann durch seinen eigenen Diener in den Empfangssaal bringen und auf das Schwertgestelle legen ließ. Dies geschah jedoch nach einer althergebrachten Etikette, wobei der Diener das Schwert nicht mit bloßen Händen berühren durfte, sondern es in ein seidenes Tuch hüllen mußte, ehe er es aufnahm. Bei weniger ceremoniellen Besuchen, bei intimeren Freunden, wurde das Schwert mit in die Stube genommen und zur rechten Seite des Eigentümers auf die Flurmatte gelegt, zum Zeichen freundschaftlicher und vertrauensvoller Gesinnung, da die Klinge von dieser Seite nicht handgerecht gezogen werden kann. Unter argwöhnischen Verhältnissen jedoch wurde die Waffe zur linken Seite gelegt. In jedem Falle aber mußte der Griff gegen den Hausherrn gerichtet sein, umgekehrt, wenn die Spitze nach diesem weist, würde es eine feindliche Absicht verraten, und wenn in solcher Lage mit dem Fuße gegen den Wirt geschoben oder gestoßen, als eine tödliche Beleidigung und Herausforderung gelten. Auch durfte kein Schwert aus der Scheide gezogen werden ohne vorher eingeholte Erlaubnis aller Anwesenden.

Diese Etikette wird noch in den Fällen beobachtet, in welchen Schwertberechtigte in Nationalkleidung erscheinen.

Ich will jedoch die Gäste nicht länger im Flur zurückhalten, sondern sie in die Theestube geleiten, welche sie nach ihrer Rangordnung betreten und sich daselbst auf Einladung des Wirtes auf dem jedem bestimmten Platze niederlassen.

Nachdem sie dieser nach Wiederholung gegenseitiger höchst ceremonieller Begrüßungs-Redensarten Folge geleistet, bittet der Gastgeber sofort um Erlaubnis, sich zurückziehen zu dürfen. Dies, um den Gästen Gelegenheit zu geben, während seiner Abwesenheit, wie es gute Art erheischt, die Einrichtung und den Blumenschmuck der Stube, die Wandbilder, das Theegeräte, und durch die geöffneten Schiebefenster die Gartenanlagen, welche jedoch vorläufig nicht betreten werden dürfen, in Augenschein zu nehmen, laut zu preisen und zu bewundern. Der vornehmste Gast beginnt Betrachtung und Lob, die anderen folgen nach ihrem Rang, eine während des ganzen Chá-no-yu streng beobachtete Reihenordnung, deren ich nicht wieder erwähnen werde, um durch stete Wiederholung meine Schilderung nicht über die Maßen langweilig zu machen. Der Hausherr tritt wieder ein, den Gästen nochmals in förmlichster Weise seinen Willkomm und Dank für die Ehre ihres Besuches auszusprechen, und entfernt sich abermals, um sogleich mit zwei Gefäßen zurückzukehren, deren eines Holzkohle, das andere feingesiebte weiße Reiskleien-Asche enthält. Damit rüstet er nun das Feuer in einem viereckigen, in der Mitte des Fußbodens vertieften Herde, Kotatsu genannt, verbrennt wohlriechendes Räucherwerk und setzt den Wasserkessel auf. Der erste Gast, sich bei seinem Nachbar entschuldigend, bittet um Erlaubnis, das Räucherfaß: Kô-ro, und die Räucherwerkplatte, meist Kunstwerke aus Silber, oder mit Gold und Silber eingelegter Bronze, zu betrachten, welche er nachher die Runde machen läßt. Nun zieht sich der Wirt abermals zurück, kehrt nach kurzem wieder, und fragt, ob er jetzt Erfrischungen reichen dürfe. Der vornehmste Gast antwortet im Namen der übrigen, daß sie sich in allem den Anordnungen des Hausherrn unterwerfen würden. Nach genau zehn Minuten, während welchen geraucht wird, bringt der letztere Theebretter: Bon, oder niedrige (30—40 cm hohe) Tischchen aus lackiertem Holze: Dai, welche er der angegebenen Reihe nach vor jeden Gast stellt, und Suppe und Fisch, wiederholt abwechselnd, doch jedesmal auf verschiedene Weise bereitet, als Imbiß vorsetzt.

Aehnlich ist auch das Menu bei den japanischen Gastmählern, bei welchen sich Suppe, Fisch und Eier-

*) Waki ist die Seitenfläche des Brustkorbes von der Achselhöhle abwärts bis zu den falschen Rippen.

Digitized by Google

gerichte, jedesmal anders bereitet, so oftmals in gleicher Reihenfolge, als der Gelegenheit angemessen wiederholen. Dazu wird gekochter Reis: Meshi, welcher die Stelle unseres Brotes vertritt, in Näpfen aus lackiertem Holze gereicht, welche aus einem gleichfalls lackierten Kübel: Meshi bitsu, von einer vor demselben knieenden Magd mittels einer Kelle nach Wunsch und Bedarf der Gäste gefüllt werden. Als Getränke werden schwacher Thee und zu Ende des Mahles Reisbranntwein und Sake gereicht. Beim Chā-no-yu fallen die Eiergerichte und der Reis weg.

Nachdem die Hälfte der Mahlzeit vorüber, verläßt der Wirt, nach eingeholter Erlaubnis, die Stube, kommt jedoch sofort wieder zurück mit einer Flasche Sake für jeden Gast und einer entsprechenden Anzahl Trinkschälchen, die er vor den vornehmsten Gast setzt, welcher sie seinen nächsten Nachbarn, und dieser der Reihe nach den anderen reicht, seine eigene Schale aber zurückbehält, um dem Wirte zuzutrinken, wie es dann der Reihe nach auch alle übrigen thun. Nach dem Mahle reinigt jeder sein Eßstäbchen: Hashi, mit einer Papierserviette und füllt und schmaucht sein Pfeifchen. Hierauf wird noch Konfekt: Chā-no-ko, gereicht. Nachdem alle davon genossen, und die Wandbilder abermals bewundert worden, ziehen sich die Gäste für kurze Zeit in den Garten zurück, während der Wirt frische Blumen aufstellt, die Wandbilder wechselt, das Theegeräte rüstet und sich mit dem Staatsgewande: Kami-shimo (wörtlich: „Oben und Unten") für die nun folgenden Ceremonien des Chā-no-yu bekleidet. Auf ein Zeichen mit dem Gong kehren die Gäste in angegebener Ordnung zurück, wiederholen dieselben Verneigungen und anderen Förmlichkeiten, wie bei ihrer ersten Ankunft, waschen die Hände und bewundern die neue Einrichtung der Stube und jedes einzelne Geräte, wobei der vornehmste Gast wie immer den Anfang macht. Der nun zuerst gebotene Thee: Koi-chā, „starker Thee" genannt, wird bereitet, indem der Gastgeber gekochtes Wasser, welches vorher in einem zweiten Gefäße zu 93° C. abgekühlt worden, über die Theeblätter gießt. Die dazu benutzte Tasse ist von unregelmäßiger Gestalt, etwa 10 cm im Durchmesser und von gleicher Tiefe. Sie wird vom Wirte zuerst dem vornehmsten Gaste gereicht, der sie dann kreisen läßt. Jeder Gast ist mit einer feinen weißen Papierserviette versehen, womit er die Tasse faßt und, nachdem er daraus drei bis vier Züge gethan, den Rand derselben sorgfältig abwischt, ehe er sie weitergibt. So begegnen wir hier, im fernen Ostasien, ähnlichen Gebräuchen, wie dem Rundtrunk bei unseren mittelalterlichen Gelagen, und den noch in England bei größeren, namentlich öffentlichen und offiziellen Gastmählern üblichen „Loving cup", wobei ein meist silberner Humpen die Runde macht, an dessen Henkel eine Serviette geknüpft ist, um den Rand zu trocknen, ehe er dem Nachbar gereicht wird.

Die Etikette heischt, daß der erste Gast, nachdem er vom Thee genossen, vielfache Fragen über den Namen, Sorte, Bezugsquelle u. s. w. desselben an den Wirt richte, welcher zuletzt trinkt und sich wegen der Mängel des vorgesetzten Getränkes entschuldigt, eine Formalität, welche niemals unterlassen werden darf. Die anderen Gäste hören schweigend zu. Nachdem diese gemeinschaftliche Tasse, deren Wert durch ihr Alter und ihre Geschichte erhöht wird, worüber der vornehmste Gast genaue Einholungen macht, und der Gastgeber eingehend berichtet, von jedem einzelnen bewundert und von allen geleert worden, nimmt sie der Hausherr wieder in Empfang, ordnet den Herd von neuem und verbrennt abermals Räucherwerk. Nun werden die Pfeifen wieder angezündet, Usu-chā, „schwacher Thee", welcher auf gewöhnliche Weise bereitet und wovon nach Belieben getrunken wird, in kleinen Schälchen jedem Gaste gereicht, und kleine Reiskuchen: Kashi, angeboten. Letztere werden nicht sofort genossen, sondern in Papier, welches jeder Japaner stets in der Aermeltasche mit sich führt, eingeschlagen und nach Hause mitgenommen. Das Gespräch wird jetzt allgemein und weniger formell. Nach genau einer halben Stunde erheben sich alle auf ein Zeichen des vornehmsten Gastes und nehmen der Reihe nach mit überschwenglichen Danksagungen für die Bewirtung Abschied. Der Hausherr dankt auf gleiche Weise für die ihm erwiesene Ehre und entschuldigt sich wiederholt wegen der zahllosen Mängel des Gebotenen. Nach drei gegenseitigen Verneigungen verlassen die Gäste in gleicher Ordnung, in welcher sie gekommen, das Haus, im Herzen froh, möchte ich wähnen, wieder einmal das Martertum eines Chā-no-yu überstanden zu haben.

Keine der im Laufe der Zeiten versuchten Abweichungen von Kiu-shins Ceremoniell vermochten, wenn auch nur zeitweilig, dasselbe zu verdrängen, nur die von Sennō Ri-kiu und seinen Schülern eingeführten Veränderungen fanden geteilten Beifall. Letzterer, ursprünglich ein Kaufmann in der 14 km südlich von Osaka belegenen Hafenstadt Sakai, wurde wegen seiner genauen Kenntnis des Chā-no-yu-Ceremoniells von dem General Ota Nobunaga, welcher zwischen der zweiten und dritten Minamotodynastie Interims-Shōgun war (1573—1582), zum Shō-shō ernannt und in diesem Ehrenamte von dem berühmten General Hide Yoshi (Taiko Sama, Interims-Shōgun, 1586—1591) bestätigt. Einst von letzterem aufgefordert, nach den Regeln des Dai-shi-chā-no-yu Thee zu bereiten, wich er in manchem davon ab. Auf Hide Yoshis Frage, warum er sich solche Aenderungen gestatte, erklärte er, das vorgeschriebene Ceremoniell sei zu ermüdend und zu weitläufig. Auch widersprüche es seiner Ansicht über die Eigenschaften eines vollkommenen Chā-no-yu, welches Klarheit der Gedanken und ruhige friedliche Stimmung, Ehrfurcht und Freiheit von jeglicher irdischer Sorge heische.

Sennō ersetzte die bislang übliche, aus Holzlatten gebildete Bühne der Theestube durch eine Buchenmatte und die Wandpfeiler aus glatt gehobeltem Holze durch unbehauene, noch mit der Rinde bedeckte Pfosten und verminderte die Zahl der Flurmatten um ein Viertel, so daß das Gelaß nur 2,25 m im

Digitized by Google

Gevierte maß. Ich sah ein solches Theehaus in dem oben erwähnten Parke des Kin-kaku-ji, welches, wenn mich mein Gedächtnis nicht trügt, von Tarko-Suma errichtet. Es ist etwas abseits vom „Goldnen Hause" auf einem Hügel belegen, welcher einen herrlichen Ausblick nach den nordwestlichen Bergketten gewährt.

Statt den Koi-chä in kleinen Tassen jedem einzelnen Gaste zu reichen, wie es ursprünglich Kiu-shin gethan, führte Sennô zuerst die große gemeinsame Schale ein, wie es bei dem von mir als Augenzeuge oben geschilderten Chä-no-yu in Kiyôto der Fall war. Auch setzte er das Theegerät vor sich auf die Fluromatte, statt nach Kiu-shins alter Regel auf ein Tischchen. Bislang nahmen die Samurai ihre beiden Schwerter mit sich in die Stube; dies verstieß jedoch nach Sennôs Ansicht gegen den friedfertigen Charakter der Theegesellschaft. Er brachte daher an der Wand des Vorgemaches Haken zum Aufhängen der Waffen an, welche später durch die bis zur Aufhebung des Rechtes der zwei Schwerter 1876 gebräuchlichen Schwertgestelle ersetzt wurden. Letztere sieht man noch in den Häusern ehemaliger Samurai. Da der Wirt alles eigenhändig rüsten sollte, fügte Sennô zu dessen Bequemlichkeit eine kleine Vorratskammer der Theestube bei.

Sennôs Garten wurde gleichfalls mustergültig und war derart angelegt, daß er, von der Theestube aus besehen, ein Landschaftsbild im kleinen bot. Kryptomerien und andere Nadelhölzer waren abwechselnd mit Laubbäumen, Bambusgruppen und Ziersträuchern auf künstlichen Hügeln gepflanzt; dazwischen Fischweiher, Wasserfälle, schlängelnde Bächlein mit ländlichen Brücken, Wassermühlen, glatten Trittsteinen, abenteuerlich geformten, moosüberkleideten Felsblöcken, steinernen Tempellampen, Miniaturtempeln u. s. w.; alles so berechnet, geordnet, daß es dem Auge die perspektivische Täuschung ausgedehnter Raumverhältnisse bot, obgleich in Wirklichkeit meistens nur ein engbegrenztes Hintergärtchen zur Verfügung stand. Gartenanlagen und Theehäuschen nach diesem Vorbilde findet man häufig in den Grundstücken der Standesherren und wohlhabender Bürger, besonders in Kiyôto. Auch die Gärten vieler öffentlicher Theehäuser sind ähnlich angelegt. Einer der berühmtesten Gärten dieser Art findet sich bei einem Theehause im Dorfe Yamashina, halbwegs zwischen Kiyôto und Otsu (neuerlich Shiga genannt), wo auf beschränktestem Raume ein sich weit dehnendes, wasserreiches Waldgebirgsthal dem Auge sich bietet. Die meisten Hausgärtchen sind ähnliche Meisterstücke der Landschaftsgärtnerei, einer Kunst, in welcher die Japaner noch jetzt unübertroffen. So übte Sennôs geläuterter Geschmack bleibenden Einfluß bis auf die Gegenwart.

Andere Neuerungen hatten nur vorübergehenden Erfolg. Furuta Oribe-no Shô, ein Schüler Sennôs, versuchte wieder zum allerältesten Ceremoniell, dem vor Kiu-shins Zeiten, zurückzukehren. Seine Regeln, unter dem Namen Oribe-shin: „Stil Oribes" bekannt, waren jedoch zu kleinlich-formell, um viele Anhänger zu finden. Er gewann jedoch die Gunst Iye Tadas, des zweiten Shôgun der dritten Minamotodynastie (1605—1622), welcher ihn zum Range eines Daimiyô: „Feudalfürsten" erhoben.

Oribe-no Shôs vorzüglichster Schüler, Kobori Totomi-no Kami: Kobori, Fürst von Totomi (einer Provinz Hon-dôs am Ufer des Stillen Weltmeers), welcher zur Zeit des dritten Tokugawa Shôgun, Iye Mitsu (1623—1650), lebte, versuchte ein neues Ceremoniell ästhetischen Charakters einzuführen. Er schmückte die Theestube mit kostbarstem Zierat und füllte sie mit allerlei Kunstgegenständen. Er fand aber nur wenig Nachahmer; man zog die gewohnte Einfachheit vor, welche durch kein äußerliches Beiwerk die geistige Sammlung und Ruhe der Gäste störte. Nach seinem Tode geriet sein Ceremoniell bald in Vergessenheit und soll jetzt nur ausnahmsweise von excentrischen Chä-jin*) als Absonderlichkeit hervorgesucht werden.

Durch eine Herrscherlaune des eben genannten Shôgun wurde der Thee von Uji im ganzen Lande bekannt und berühmt. Iye Mitsu, um die Loyalität der Dai-miyô auf die Probe zu stellen, hatte nämlich befohlen, daß seinen Hausbeamten auf ihrer Rückreise nach Yedo von Uji, wenn sie dort für ihn Thee angekauft, von allen Feudalfürsten und deren Lehensleuten, deren Gebiete der Tô-kai-dô: „der östliche Seeweg**) berührte, derselbe Empfang und gleiche Ehrenbezeigungen dargebracht werden, wie seiner eigenen Person, wenn auf Bereisung der Provinzen.

Während der letzten 250 Jahre fanden keine weiteren Neuerungen und Veränderungen des Ceremoniells des Chä-no-yu statt, welches wohl bald mit vielen anderen Gebräuchen und Herkömmlichkeiten den Erinnerungen an „die gute alte Zeit Japans" anheimfallen dürfte.

---

*) Der Leser wird sich des Doppelsinnes, der Bezeichnung Chä-jin, wörtlich: „Thee Mann" erinnern, welche sowohl einen in der Kunst der Theebereitung besonders Erfahrenen, als auch einen excentrischen Sonderling bedeutet.

**) Der Tô-kai-dô: „Oestlicher Seeweg" ist der Name der alten großen Heerstraße zwischen Kiyôto und Yedo (Tokiyô) und durchschneidet die meisten Provinzen des gleichnamigen Bezirkes, dessen 15 Provinzen mit Ausnahme von Iga und Ise an das Stille Weltmeer grenzen und die östliche Küste Hon-dô bilden, daher obige Bezeichnung. Japan wurde bekanntlich bereits durch Kaiserin Jingu Kogo, Witwe des 14. Mikadô Chuai Tennô (91 bis 200 n. Chr.) und Regentin von 201—269, nach dem Vorbilde des unter ihrer eigenen Führung eroberten Korea im Jahre 203 in die Go-kinai, die fünf kaiserlichen Provinzen, und in sieben Dô: „Heerstraße" oder „Bezirke" eingeteilt, welche nach ihrer Richtung benannt werden und deren alte Namen die aller neueren und neuesten Einteilungen des Landes überlebten.

Digitized by Google

Die ägyptische Augenentzündung.

Eine hygienische Skizze.

Von

Dr. J. Hermann Baas in Worms.

Die ältesten Stätten der Weltgesittung sinken zuletzt, wie es scheint, zu Quellen der Weltgefährdung herab, ein Fluch und Schluß der Völkerentwickelung, wie ihn Pest, Cholera und gelbes Fieber darlegen, die ja alle ihren Auszug bekanntlich von den frühesten Kulturländern der Aegypter, Inder und dem Räthselande der Azteken von jeher bis heute nahmen. Auch die Augenkrankheit, welche uns im folgenden beschäftigen soll, wird nach Aegypten benannt; doch ist die sachliche und geschichtliche Berechtigung des Namens durchaus nicht über allen Zweifel erhaben, und auch der berühmte Krankheitsforscher Koch hat neuerdings, soviel bekannt, keine neuen Anhaltspunkte dafür gefunden. Aber eine „ägyptische Plage" ist sie für die davon Befallenen nichtsdestoweniger! Bildet sie doch die zweithäufigste Ursache der Erblindung, und zwar entfallen 9½ % aller Fälle der letzteren auf sie*). Sie wird in dieser Hinsicht nur von der eiterigen Augenentzündung der Neugeborenen übertroffen, ist aber, gleich dieser, wie wir von vornherein betonen wollen, meistens heilbar, wenn nur früh und lange genug Hilfe in Anspruch genommen wird. Leider trifft sie vorzugsweise zwar die wenig Bemittelten und die wirklich Armen, denen das Ausharren besonders schwer wird; aber auch Wohlhabende sind nicht sicher vor derselben, wenn sie auch vielen Schädlichkeiten, welche die Entstehung der Krankheit begünstigen, nicht ausgesetzt sind.

Die ägyptische Augenentzündung gehört zu den ansteckenden Uebeln, aber die Natur des Ansteckungsstoffes kennt man noch nicht; begünstigende Verhältnisse für dessen Entstehung dagegen sind in hinreichender Weise bekannt. Dahin gehört in erster Linie dichtes Zusammenwohnen vieler Menschen, z. B. in Kasernen, in Massenquartieren, zumal in Armenvierteln der Städte, die wenig oder gar nicht ventiliert und nicht rein gehalten sind. Mangelhafte persönliche Reinlichkeit wirkt dabei wenigstens mit. Auch solche sind vorzugsweise bedroht, die fortgesetzt dem Rauch, dem Staub und der Hitze, jähem Wechsel der Witterung ꝛc. ausgesetzt sind. Schlechte Ernährung, geschwächte Konstitution, Anlage zu Skrofulose und Tuberkulose u. dgl. fördern die Entstehung des Leidens. Diesem am wenigsten ausgesetzt sind Kinder und alte Leute, am meisten Jünglinge und Männer. Daß Frauen weniger befallen werden, mag zum Teil darin seinen Grund haben, daß der weibliche Organismus weniger empfänglich ist, mehr aber wohl noch darin, daß sie dem harten „Kampf ums Dasein" im ganzen nicht in gleichem Maße ausgesetzt sind wie Männer, selbst in den Gesellschaftsschichten, welchen derselbe ganz besonders schwer wird.

Die Erscheinungsformen der Krankheit im einzelnen zu schildern, würde dem Laien nur sehr wenig nutzen. Bemerkt soll in dieser Beziehung nur werden, daß das charakteristische Zeichen derselben die Entstehung mohn- bis senfkorngroßer, durchsichtiger, gekochtem

Bild eines trachomkranken Auges.

Sago ähnlicher Körner auf der Innenfläche der Lider ist. Die volkstümliche Bezeichnung als „Körnerkrankheit des Auges" ist daher eine vollkommen angemessene. Die eigentliche Gefahr für das Auge liegt jedoch nicht im Vorhandensein dieser Körner, sondern in den fortwährenden Entzündungszuständen, die sie in der Regel hervorrufen und von denen dieselben, solange sie nicht beseitigt werden, begleitet und gefolgt sind. Diese allein sind es, welche das Auge hauptsächlich gefährden und nach oft monate-, selbst jahrelanger Dauer endlich das Sehvermögen häufig genug vernichten.

Wenn aber auch der schlimmste Ausgang in Erblindung nicht eintritt, so ist die Erwerbs- und Arbeitsfähigkeit der Befallenen doch meist ernstlich gehemmt. Wir bemerken dies besonders deshalb, um darauf hinzuweisen, wie nötig es ist, früher, als es leider meist geschieht, sachverständige Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Es bleibt uns noch der wichtigere und erfreulichere Teil unserer Aufgabe, die Darlegung der Maßregeln, welche geeignet sind, die „Körnerkrankheit" zu verhüten und in möglichst kurzer Zeit zu beseitigen.

Ganz ausdrücklich bemerken wir, daß die eigent-

*) Vergl. Die Blindheit, ihre Entstehung und Verhütung von Dr. H. Magnus. 1883.

Digitized by Google

liche Behandlung der ägyptischen Augenentzündung — des Trachoms, wie sie in der ärztlichen Sprache heißt — so früh wie möglich eingeleitet werden sollte, daß dieselbe aber niemals Sache eines Laien sein kann und darf. Deshalb berühren wir jene nur insoweit, als wir angeben, daß das Hauptmittel vorsichtig und umsichtig, gewissenhaft und besonders lange genug durchgeführte Aetzungen der inneren Lider sind. Und wir betonen das „lange genug" nochmals, weil leider allzu oft von seiten der Kranken der große, meist verhängnisvolle Fehler begangen wird, daß sie, wenn nur erst einige Besserung, aber noch lange keine Heilung dadurch erreicht ist, der Behandlung des Arztes sich entziehen. Die Heilung der ägyptischen Augenentzündung erfordert nämlich, selbst unter den geschicktesten Händen, leider meist Monate, manchmal sogar ein halbes Jahr, ja unter besonders ungünstigen Verhältnissen noch längere Zeit.

Vieles muß dabei der hygieinischen Mithilfe des Erkrankten und seiner Umgebung überlassen werden! Und gerade weil dies der Fall, aber in weiteren Kreisen nicht bekannt genug ist, hat die wahrhaft volkstümliche und volksfreundliche Presse die Pflicht, selbst solche Specialsachen in den Kreis ihrer Wirksamkeit zu ziehen. Ist es doch gewiß eine der schönsten Aufgaben, mitzuhelfen, daß das vornehmste Sinnesorgan, das Auge, das leider heute immer noch viel zu oft der Unkenntnis und dem Unverstand zum Opfer fällt, möglichst geschützt und erhalten werde! Zweifellos ist das auch von volkswirtschaftlicher Tragweite. Könnten alle vor Erblindung bewahrt werden, so würden in Deutschland allein jährlich mindestens zwanzig Millionen Mark erspart werden! — Der an ägyptischer Augenentzündung Erkrankte selbst muß sich vor allem der größten Reinlichkeit befleißen, besonders müssen die Augen mehrmals täglich, aber nicht mit einem Schwamme, der ja vieles Verderbliche zurückbehält, sondern mit kleinen Leinwandflecken oder noch besser mit gereinigter Verbandwolle, die man jedesmal verbrennt, gewaschen werden. Ferner muß er Staub Rauch und Hitze vermeiden, dazu das Auge durch eine graue oder blaue Schutzbrille vor grellem Lichte, das ja bei allen Entzündungen auf jenes reizend wirkt, bewahren. Dabei soll er seine ganze Lebensweise derart regeln, daß kein Blutandrang nach dem Kopfe stattfinden kann, ganz besonders also starke geistige Getränke meiden. Ferner soll er aus demselben Grunde eng anschließende, die großen Blutgefäße des Halses zusammendrückende Halsbinden, Hemden u. dgl. niemals tragen. Den Kopf muß er kühl halten und auch die Augen nicht durch ein umgebundenes Tuch, wie es, „damit nicht noch eine Erkältung hinzukommt", besonders in Arbeiterkreisen bei allen Augenkrankheiten der Fall zu sein pflegt, bedecken. Im Gegenteil ist kühle Luft und Aufenthalt im Freien, selbst dann, wenn etwas Wind wehen sollte, nicht bloß ein sehr gutes, sondern bei fraglicher Krankheit geradezu unentbehrliches Unterstützungsmittel möglichst rascher Heilung. Ebenso ist eine kräftige, selbst reichliche, aber gut geregelte Ernährung, zumal bei von Hause aus Schwächlichen, wenn solche immer beschafft werden kann, von großem Werte. Der Kranke ist es ferner seiner Umgebung schuldig, alles zu vermeiden, was eine Uebertragung selbst der geringsten Menge der Absonderung seiner Augen auf diejenigen anderer etwa bewirken könnte. Zu diesem Zwecke muß er ganz besonders nur seine eigenen Waschgeräthschaften, Abtrockentücher, Betten u. s. w., niemals die eines anderen, benutzen und beschmutzen. Denn in der Regel genügt ja schon die kleinste Menge selbst bereits eingetrockneter Thränen- und besonders eiteriger Absonderungsflüssigkeit, falls solche in gesunde Augen gelangt, um diese anzustecken. Auch soll der Trachomkranke, besonders wenn sein Leiden der schwereren Form angehört, wenn irgend möglich, durch Offenlassen eines Fensters oder doch eines oberen Fensterflügels für stetige und ausreichende Lufterneuerung Sorge tragen. Ganz von jedem Umgang abzusondern oder gar sie zu fürchten, wie es hie und da geschieht, hat man die armen Kranken aber nicht; werden nur die soeben namhaft gemachten Reinlichkeits- und Vorsichtsmaßregeln gewahrt, so ist eine Ansteckung für die Angehörigen durchaus nicht zu befürchten; denn es ist noch fraglich, ob eine solche vermittelst der Luft stattfinden kann. Das könnte nur der Fall sein, wenn sehr viele Individuen in einem engen Raum zusammenwohnen müssen, wie es höchstens in alten und schlechten Hospitälern, in Fabriken und in den Elendsquartieren der ärmsten Leute nur noch vorkommen kann.

In den Massenquartieren pflanzt sich aber die ägyptische Augenentzündung nicht allein am leichtesten fort durch direkte Uebertragung, sondern sie entwickelt sich auch in solchen am leichtesten; sind dieselben doch, wie es sich ja auch in jüngster Zeit wieder in Toulon, Marseille und Neapel gezeigt hat, nicht allein die Wucher-, sondern auch die Brutstätten ansteckender Krankheiten. Niemals wird es ja leider dahin kommen, daß die Armut verschwindet, aber diese Brutquartiere zu beseitigen, das muß völlig gelingen, besonders in den kleinen Städten; ist es doch selbst schon gelungen, sie zu vermindern. Diese Thatsache darf man, wenn man zum Ruhme unserer Zeit spricht, nicht in letzter Linie namhaft machen. Es muß auch deshalb geschehen, damit die zweithäufigste Erblindungsursache durch Beseitigung der günstigsten Keimstätte dieser letzteren wegfällt; dann verschwindet sicher von den 35048 Blinden, welche Magnus für Deutschland aufführt, in Zukunft eine bedeutende Prozentzahl; muß man doch jetzt noch über 3300 jener traurigen Zahl als durch ägyptische Augenentzündung bewirkt bezeichnen! Wenn es aber auch noch nicht so rasch gelingt, die Massenquartiere zu beseitigen, so wäre schon viel gewonnen, falls nur durch sanitätliche Ueberwachung der Reinlichkeit und durch Beachtung der Ventilation in denselben eine die Entwickelung jener begünstigendes Hauptmoment in Wegfall gebracht würde. Dasselbe gilt natürlich, wenn auch in minderem Grade für andere Oertlichkeiten, innerhalb derer viele Menschen zusammenleben oder verkehren, wie Kasernen, Zuchthäuser, auch für Fabriken, Schulhäuser

Digitized by Google

und Pensionsanstalten, für Logierhäuser und selbst für Gasthöfe.

Neben der öffentlichen und privaten hygieinischen Thätigkeit muß aber auch noch den armen Trachomkranken gegenüber die private Wohlthätigkeit in Wirksamkeit treten; denn, wenn solche Unglückliche, was leider gar nicht selten der Fall ist, lange Zeit hindurch nicht arbeiten können, so ist die Krankheit auch noch die Quelle materieller Not einzelner und ganzer Familien, letzteres zumal, wenn sie den Ernährer betroffen hat. Wer da hilft, steuert aber nicht allein dem Elende, sondern kürzt auch indirekt den Verlauf der Krankheit ab und hilft dadurch wesentlich die Gefahren vermindern, welche durch allzulange Dauer des Leidens dem Sehvermögen der Befallenen drohen!

Wohlthaten zu üben und dadurch der Not seiner Mitmenschen zu steuern, gewährt ja einen ebenso hohen wie edlen Genuß.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Meteorologie.

Von

Dr. R. Aßmann,

Wissenschaftl. Oberbeamter im Kgl. Preuß. Meteorologischen Institut zu Berlin.

Fusion der „Deutschen Meteorologischen Zeitschrift" mit der „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie". Das Wetter". Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände. Reorganisation des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin. Lehrbuch der Meteorologie von Sprung. Segelhandbuch des Atlantischen Oceans. Tyrolische Witterungserscheinungen von J. van Bebber und Barth. Ueber den Einfluß von Cyklonen und Antricyklonen auf das Wetter in Swinemünde von Krankenhagen. Die Temperaturänderung mit der Höhe in Breitgebieten und in der freien Atmosphäre von Woeikof. Wild's Untersuchungen über die Messung der wahren Lufttemperatur. Aequinoktialstürme von Scott. Ueber die Beziehung der mittleren Bewölkung zur Zahl der heiteren und trüben Tage von Kremser. Der tägliche Gang der Bewölkung von Lisnar. Ueber die Höhe der Wolken von Ekholm und Hagström. Die größten Niederschlagsmengen in Deutschland von Hellmann. Niederschlags-Maxima in Bayern und München von C. Lang. Die ständigen Wolkenbänke in Bayern von von Bezold. Die Gewitter in Mitteldeutschland von Aßmann. Ueber Dämmerungserscheinungen von Krefling und Ricco. Magnetische Landesaufnahme von Neumayer. Handbuch der ausübenden Witterungskunde von van Bebber. Ozonologie von Hoffmann und Ihnes. Klimatologie: Wladiwostok von Dankelman; Argentinien von Gould; Indien von Blanford; Ceylon von Clarke; Fidschi und Seen als Produkt des Klimas, Klima der Kenamändung von Woeikof. Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer von J. Hann. Temperatur in Werchojansk von Wild. Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland von Aßmann.

Nachdem durch Gründung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft am 17. November 1883 ein Kristallisationspunkt für die immer reger werdenden meteorologischen Bestrebungen in Deutschland geschaffen worden war, gruppierten sich die weiteren Forschungen und Arbeiten in der Meteorologie wesentlich um diesen Kern. Wir haben daher zuvörderst der Fortschritte und ferneren Entwickelung der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft zu gedenken.

Ihre erste Jahresversammlung hielt dieselbe im September 1884 bei Gelegenheit der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg ab, wobei die Vereinsangelegenheiten in eigenen Gesellschaftssitzungen erledigt wurden, auch eine sehr gut besuchte allgemeine öffentliche Sitzung abgehalten wurde, während man die fachwissenschaftlichen Vorträge in die Versammlungen der meteorologischen Sektion verlegte.

Die zweite Jahresversammlung wurde im Anfang August in München abgehalten und verlief äußerst zufriedenstellend. Als wichtigster Beschluß derselben ist derjenige zu nennen, welcher die Fusion der Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie mit der meteorologischen Zeitschrift der Deutschen meteorologischen Gesellschaft aussprach. Diese Vereinigung ist nun thatsächlich seit dem 1. Januar 1886 erfolgt, indem von jenem Zeitpunkte an unter der gemeinschaftlichen Redaktion von Professor Hann in Wien und Professor Koeppen in Hamburg die „Meteorologische Zeitschrift" erscheint. Der Vorteil welcher aus dieser ferneren Konzentration entspringt, ist ein überaus bedeutender, wie ein Blick auf den reichen Inhalt der genannten Zeitschrift lehrt. — Die Zweigvereine der Deutschen meteorologischen Gesellschaft in Magdeburg, Altona, Berlin, München und Rudolstadt arbeiteten rüstig an der Erfüllung ihrer speciellen Aufgaben weiter.

Außer der streng fachwissenschaftlichen Meteorologischen Zeitschrift erscheint im dritten Jahrgange die Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände „Das Wetter", herausgegeben von Dr. Aßmann. Dieselbe verfolgt nicht ohne Glück das Ziel der meteorologischen Propaganda und wird den Beobachtern des Vereines für Wetterkunde in Mitteldeutschland (Magdeburg) gratis geliefert. Dieselbe bringt monatlich Uebersichtskarten über mittlere Luftdruck- und Temperaturverteilung in Europa und seit dem Januar 1886 eine kolorierte Karte der Niederschlagsmengen in Centraleuropa auf Grund von über 450 Stationsberichten.

Als der wichtigste und folgenschwerste Fortschritt auf dem Gebiete der deutschen Meteorologie ist indes die seit dem 1. April 1886 in Angriff genommene Reorganisation des Königl. Preußischen Meteorologischen Instituts zu Berlin zu betrachten. Der als Physiker und Meteorologe hoch geachtete Direktor der Königl. Bayrischen Meteorologischen Centralanstalt in München Professor W. von Bezold wurde am 1. Oktober 1885 als ordentlicher Professor der Meteorologie nach Berlin berufen und zum Direktor des zu reorganisierenden Meteorologischen Instituts ernannt. Durch Berufung des früheren Assistenten der Deutschen Seewarte Dr. Sprung und des früheren Leiters der Wetterwarte zu Magdeburg und des Vereines für Wetterkunde in Mitteldeutschland Dr. Aßmann, welcher seit 1885 Privatdocent der Meteorologie in Halle war, an die Seite des bisherigen interimistischen Leiters des Königl. Preußischen Meteorologischen Institutes Dr. Hellmann, sowie durch weitere Anstellung von drei Assistenten wurde das für die

Digitized by Google

Inangriffnahme der erweiterten Aufgaben zunächst nötige Beamtenpersonal geschaffen. Das Centralinstitut ist in Berlin domizilirt, während der Bau eines Centralobservatoriums ersten Ranges für Potsdam vorbereitet wird.

Auf dem Gebiete der Publikationen durfte wohl dem neu erschienenen Lehrbuche der Meteorologie von Dr. A. Sprung der erste Platz zuzuerkennen sein. Dasselbe füllt in ausgezeichneter Weise eine fühlbare Lücke in der meteorologischen Litteratur aus, indem es in streng wissenschaftlichem Gewande den neuesten Errungenschaften in der dynamischen Meteorologie gerecht wird.

Von weittragender Bedeutung ist ferner das von der Direktion der Deutschen Seewarte herausgegebene Segelhandbuch des Atlantischen Oceans mit einem vorzüglich ausgestatteten Atlas. Dasselbe repräsentiert in allen seinen Einzelheiten sowohl in meteorologischer als auch in nautischer Beziehung einen ganz erheblichen Fortschritt.

Aus den zahlreichen Publikationen über Meteorologie im engeren Sinne sind hauptsächlich folgende hervorzuheben.

Die Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Luftdruck und den Witterungsverhältnissen wurde vornehmlich durch van Bebber in Angriff genommen. Dem zuerst von A. von Oettingen gemachten Vorschlage folgend, gewann van Bebber durch Vereinigung gleichartiger Druckverteilungen gewisse charakteristische Bilder, welche er als „typische Witterungserscheinungen" bezeichnete. Indem die Richtung und Lage der Depressionsbahnen zur Gruppenbildung benutzt wurde, ferner die an deren Vorderseite, bei dem Vorübergange und an der Rückseite vorherrschenden Witterungserscheinungen zusammengefaßt wurden, gelang es, eine Reihe von Wetterbildern zu konstruieren, welche mit großer Konstanz an die herrschende Druckverteilung geknüpft sind. Es ist verständlich, daß dieselben nicht nur für die ausübende Witterungskunde von großem Werte sind, sondern auch die Bedingungen, welche den Depressionen ihre Zugstraßen vorschreiben, aufhellen vermögen. So hat sich ergeben, daß der höchste Luftdruck und die stärksten Gradienten zur Rechten der Depressionsbahn liegen müssen und daß durch Vermittelung der höheren Luftschichten eine höhere Temperatur dieselbe Wirkung auf den Weg der Depression ausübt, als höherer Luftdruck. Wirken beide Faktoren zusammen auf eine Depression, so schlägt diese eine der Stärke der Wirkung entsprechende resultierende Richtung ein. Auf diese Weise werden die von Koeppen 1879 zuerst aufgestellten Zugstraßen der Depressionen nach ihrer jahreszeitlichen Verteilung verständlich.

In einer ähnlichen Weise behandelte Busin in Rom die Frage, wie man aus der Richtung und Drehung der Winde die Neuderungen der Isobarentypen bestimmen könne. Indem er als Grundtypen das Vorherrschen einer Anticyklone, die gleichmäßige Druckverteilung und die Herrschaft einer Depression annimmt und aus einer Reihe gut gewählter Stationen den vorherrschenden Wind bestimmt, kommt er zu dem Schluß, daß jeder Verwandlung eines Typus in einen andern an bestimmten Orten dieselben Windbrehungen entsprechen. Man kann daher aus den letzteren den nächstkommenden Isobarentypus bestimmen.

Die durch Hildebrandsons Abhandlung „Sur la distribution des éléments météorologiques autour des minima et maxima barométriques" angeregte Methode der Untersuchung über die näheren Beziehungen zwischen Luftdruck und Witterung ist von Krankenhagen für Swinemünde weiter angewendet worden und ergab sehr interessante Resultate über die mittlere Abweichung der Windrichtung vom Gradienten, die Aufeinanderfolge der Gradienten, die Temperatur, Bewölkung, Niederschläge und Gewitter.

Eine analoge Untersuchung für Magdeburg befindet sich zur Zeit in Vorbereitung.

Unter den Untersuchungen über Temperaturverhältnisse dürfte die Arbeit Woeikofs über „die Temperaturänderung mit der Höhe in Bergländern und in der freien Atmosphäre" hervorzuheben sein. Auf Grund einer empirischen Formel Mendeleefs, welche sich auf die günstigsten Ballonfahrten Glaishers stützt, wird die Temperatur an der Grenze der homogenen Atmosphäre, wo der Luftdruck fast 0 ist, auf nur −36° C. angenommen. Aus Beobachtungen in Berggegenden berechnete Woeikof diese konstante Temperatur mit −42° im Jahresmittel. Die auf den höchsten Stationen der Erde beobachteten Minima der Temperatur stimmen mit den gefundenen Resultaten gut überein; so wurde auf dem Pikes Peak in 4314 m Höhe −38°,3 als niedrigste Temperatur beobachtet, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß in der freien Atmosphäre in gleicher Höhe eine weniger tiefe Temperatur herrschen muß, als auf einem Berge. Glaishers höchste Ballonfahrt, bei welcher der Luftdruck weniger als $^1/_3$ des auf dem Meeresniveau herrschenden betrug, ließ als niedrigste Temperatur −24°,4 beobachten. Diesen Resultaten widerspricht durchaus nicht die Thatsache, daß in den untersten Luftschichten erheblich niedrigere Temperaturen beobachtet werden; die Schneebedeckung des Bodens wirkt hauptsächlich hierbei als temperaturerniedrigender Faktor.

Höchst wichtig sind die von Wild infolge von Versuchen mit dem Schleuderthermometer wieder aufgenommenen Diskussionen über die Ermittelung der wahren Lufttemperatur. Doch dürfte, trotzdem Wild alle anderen Methoden gegenüber der von ihm in der sogenannten Wildschen Thermometerhütte angewandten für fehlerhaft erklärt, das letzte Wort in dieser Angelegenheit noch nicht gesprochen sein. Zur Zeit ist eine umfassende Beobachtungsreihe im Entstehen begriffen, welche das Königl. Preußische Meteorologische Institut auf einem eigenen Versuchsfelde mit fast allen in Europa üblichen Thermometeraufstellungen ausführen läßt; dieselbe wird sich auf ein volles Jahr ausdehnen.

Aus den Untersuchungen über Windverhältnisse ist die Arbeit Scotts über die Aequinoktialstürme erwähnenswert, in welcher derselbe die Zeit des Winters als viel sturmreicher erkennt, als die mit Unrecht sogenannten Aequinoktien.

Auf dem Gebiete der Bewölkungsverhältnisse ist eine Arbeit von Kremser erwähnenswert, welche sich mit der Beziehung der mittleren Bewölkung zur Anzahl der heiteren und trüben Tage beschäftigt. Derselbe weist nach, daß die bezügliche, von Grosmann angegebene Formel einer Korrektur bedarf.

Ueber den täglichen Gang der Bewölkung hat Lizna r eine wertvolle Abhandlung geliefert, welche 4 verschiedene Typen konstatiert: 1. ein Maximum mittags, Minimum abends; 2. ein Maximum morgens, Minimum mittags; 3. zwei Maxima und Minima, Hauptmaximum am Morgen,

Digitized by Google

Hauptminimum am Abend; 4. ebenso, doch Hauptmaximum am Mittag, Hauptminimum am Abend.

Ekholm und Hagström haben zahlreiche Messungen über die Höhe der Wolken angestellt und deren Resultate veröffentlicht. Hiernach sind die Wolken keineswegs gleichmäßig in der vertikalen Dimension verteilt, sondern bevorzugen vornehmlich gewisse Höhenschichten, deren sieben unterschieden werden. Die Höhe der Wolken zeigt ferner eine deutliche Abhängigkeit von der Tageszeit, sowie von der Verteilung des Luftdrucks an der Erdoberfläche.

Aus den Untersuchungen über Niederschläge ist Hellmanns Arbeit über die größten Niederschlagsmengen in Deutschland zu erwähnen, woraus sich ergibt, daß monatliche Niederschlagshöhen von über 200 mm nicht selten sind, den Betrag von 300 mm aber nur selten überschreiten; daß die jährliche Periode derselben ein Minimum im Januar, ein Maximum im August zeigt. Tägliche Mengen von mindestens 100 mm sind auch im ebenen Norddeutschland überall zu gewärtigen, die größten Tagesmengen über 200 mm wurden aber bislang nur in den Gebirgen gemessen.

Eine Ergänzung dieser Arbeit bietet die Untersuchung C. Langs über die Niederschlagsmaxima in Bayreuth und München, aus welcher hervorgeht, daß die absoluten Maxima hinter denen Norddeutschlands erheblich zurückstehen.

Auf dem Gebiete der Luftelektricität ist sehr viel gearbeitet worden, besgleichen über die Gewitter. Eine nur einigermaßen erschöpfende Uebersicht über die Untersuchungen von Edlund, Andries, Koppe, Jordan, Gerland, Sohncke, Elster u. Geitel, neuerdings noch Suchsland würde den hier disponibeln Raum weit überschreiten und muß daher auf die Originalarbeiten verwiesen werden. Aus den Arbeiten über Gewitter ist von Bezolds Untersuchung über die zündenden Blitzschläge im Königreich Bayern zu erwähnen, welche die erhebliche Zunahme derselben in den letzten Jahrzehnten konstatiert. Dasselbe Resultat erhält auch Aßmann in seiner Arbeit über die Gewitter in Mitteldeutschland, worin auch die Beziehungen der Gewitter zu den Barometerschwankungen näher untersucht werden. Flammarion untersuchte für Frankreich, Ferrari für Italien, Weber für Schleswig-Holstein die Gewitter. Die tägliche Periode zeigt nach von Bezolds Untersuchungen für Bayern außer dem nachmittägigen Hauptmaximum ein zweites untergeordnetes in den Frühstunden des Tages, was durch Aßmann für Mitteldeutschland, Richter für Schlesien und Hann für Wien bestätigt wird. Sprung und nach ihm Hellmann wollen dasselbe durch die vorwiegende Häufigkeit der Wirbelstürme während der Nachtstunden erklären, in deren Begleitung „Wirbelgewitter" auftreten. Der hieraus resultierende Schluß, daß demnach die Wirbelgewitter das sekundäre Maximum im Jahresmittel hervorriefen, hat sich indes, wie Schultheiß für Bayern nachweist, nicht bestätigt.

Sehr reichhaltig ist ferner die Litteratur über die abnormen Dämmerungserscheinungen der letzten Jahre. Unter den zahlreichen Arbeiten, an welchen Neumayer, Busch, Traumüller, Jesse, Stanley, Kießling und viele andere sich beteiligt haben, ist dieselige von Kießling hervorzuheben, welche mit einem von Mr. Warner in Rochester ausgeschriebenen namhaften Preise gekrönt wurde. Dieselbe faßt die Dämmerungserscheinungen als durch Diffraktion infolge einer in der Atmosphäre suspendierten staubförmigen Materie auf.

Dem widerspricht indes Riccò neuerdings, indem er behauptet, daß, da die Diffraktion rings um die bengalen Körperchen symmetrisch erfolge, der Scheitel der Aureole, wenn er am Horizonte gesehen wird, von der Sonne nicht weniger als 26° entfernt sein müsse; der erste rosige Bogen dagegen gehe am Horizonte unter, wenn die Sonne nur 9°,5 unter demselben stehe. Ferner müßte die Farbe des rosigen Bogens, wenn er Teil eines Diffraktionsringes wäre, durch Uebereinanderlagern des Rot und Violett zweier Ringe benachbarter Ordnung sein; das Spektrum müsse also außer dem Maximum im Rot ein ebensolches im Violett zeigen, was nicht der Fall sei. Endlich seien die Aureole um die Sonne (der Bishopsche braunrote Ring) und die rosigen Dämmerungen zwei voneinander unabhängige Erscheinungen, da die Aureole eine neue Erscheinung seit 1883 sei, rosige Dämmerungen aber zu allen Zeiten beobachtet worden seien. Aus den analogen Erscheinungen des Jahres 1831, in welchem die vulkanische Insel Ferdinandea erschienen sei, schließt Riccò, daß ebensowenig, wie zu jener Zeit die Asche des über einen Monat thätigen Vulkanes die roten Dämmerungen veranlaßt habe, auch die Asche des Krakatoa zur Erzeugung derselben beigetragen habe, womit die mikroskopischen Untersuchungen durchaus übereinstimmten.

Der rote, von Kießling als Bishopscher bezeichnete Ring um die Sonne gab gleichfalls zu vielen Bearbeitungen Veranlassung, von welchen eine Reihe aus Kießlings Feder im „Wetter" erschienen sind.

Aus den magnetischen Arbeiten ist die von Neumayer besprochene magnetische Landesaufnahme von Kanada durch Lieutenant Lefroy zu nennen, welche durch exakte Methode und erlangte Resultate sich ganz besonders auszeichnete.

Auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde ist von Bebbers gleichnamiges Handbuch ganz besonders hervorzuheben, welches zuerst eine sorgfältige und kritische Zusammenstellung und Diskussion des Materiales gibt. Die Phänologie zeigt in den Untersuchungen Hoffmanns über thermische Vegetationskonstanten, ferner in der Arbeit Ihnes, welche eine interessante Karte über die Zeit des Erblühens von Syringa vulgaris in ganz Europa enthält, wertvolle Fortschritte.

Ganz besonders bedeutend aber sind die Fortschritte auf dem Gebiete der Klimatologie. Schon eine einfache Aufzählung der Titel würde einen ganz erheblichen Raum beanspruchen. Vorbereitet durch das treffliche Handbuch der Klimatologie von Hann, gefördert durch die rasch wachsenden kolonialen Interessen aller Nationen, besonders Deutschlands, wendet man jetzt der Klimatologie aller Erdteile eine wachsende Aufmerksamkeit zu.

Die klimatischen Verhältnisse Westafrikas wurden durch von Danckelman, welcher in Vivi am Kongo eine meteorologische Station geleitet hatte, höchst sachverständig bearbeitet; Gould hat auf Grund 15jähriger Beobachtungen Argentinien klimatologisch durchforscht; in Indien machte die Klimakunde unter Blanford, in Ceylon unter Clarke große Fortschritte.

Außerordentlich fruchtbar war Woeikof auf klimatographischem Gebiete, wie die Arbeiten über Flüsse und

Digitized by Google

Seen in Rußland, ferner „Flüsse und Seen als Produkte des Klimas", ferner Bemerkungen über die ostafrikanische Inselreihe Sachalin, Jeso und Nippon, ferner „Klima der Lenamündung" u. s. w. beweisen.

Hann lieferte eine vorzügliche Arbeit über die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer. In derselben werden die 30jährigen Monats- und Jahresmittel der Temperatur von 382 Orten gegeben, ferner der jährliche Gang der Temperatur im Alpengebiete und die Wärmeverteilung in vertikaler und horizontaler Richtung untersucht. Die anormale Temperaturzunahme mit der Höhe, welche im österreichischen Alpengebiete in außerordentlicher Intensität auftritt, wird sorgfältig untersucht und auf ihre meteorologischen Ursachen zurückgeführt, als deren hauptsächlichste die dynamische Erwärmung konstatiert wird, welche herabsinkende Luft im Gebiete von Anticyklonen erleidet.

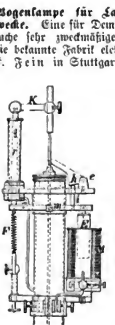
Wild teilt interessante Temperaturmessung in Werchojansk, dem kältesten Gebiete der Erde mit, wo am 3. Januar 1885 am Weingeistthermometer —68° als Minimumtemperatur (am Abend vorher um 9 Uhr — 67°, am Morgen 7 Uhr —66°) beobachtet wurden. Der Januar 1885 hatte ein Monatsmittel von — 52°,7, das niedrigste bis jetzt auf der Erde beobachtete.

Ueber den Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland ist neuerdings eine Abhandlung von Aßmann erschienen, welche auf den Beobachtungen des außerordentlich dichten, vom Verfasser gegründeten Stationsnetzes in Mitteldeutschland (250 Stationen) beruht und als neue Resultate die Föhnerscheinungen in den deutschen Mittelgebirgen, sowie kleine Gebiete niederen Luftdrucks an den Nordseiten der Hauptgebirge Harz und Thüringerwald konstatiert.

Im allgemeinen läßt sich mit Genugthuung konstatieren, daß die Fortschritte auf dem Gebiete der Meteorologie überall, und nicht zum wenigsten in Deutschland, ganz erhebliche gewesen sind.

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Elektrische Bogenlampe für Laboratorien und Demonstrationszwecke. Eine für Demonstrationen und Laboratoriumsversuche sehr zweckmäßige kleine elektrische Bogenlampe hat die bekannte Fabrik elektrotechnischer Apparate von W. E. Fein in Stuttgart konstruiert und



sich patentieren lassen. Die Regulierung der Kohlenspitzen erfolgt bei dieser Lampe durch einen weiarmigen Hebel m, der in Verbindung mit dem Kern E eines Solenoides M gleichzeitig den oberen Kohlenhalter K, der sich in einer Röhre r führt, zur Bildung des Lichtbogens hebt, während die untere Kohle, welche durch den Auftrieb des Schwimmers W im Gefäße R nach oben bewegt wird, mit Hülfe des bei e drehbaren Klemmhebels h festgehalten wird. Bei Vergrößerung des Lichtbogens überwiegt die Feder F die Kraft des Solenoides M und bewegt den Hebel m in entgegengesetzter Richtung, so daß einmal die Stange i den Hebel h von der unteren Kohle abhebt und unter der Auftriebswirkung des Schwimmers W steigen kann, während gleichzeitig der obere Kohlenhalter K unter der Wirkung seines Eigengewichtes sinken kann. P.

Bischofs Handdynamos. Die im Januarheft dieses Blattes von mir beschriebene und empfohlene Handdynamomaschine hat inzwischen, dank den unablässigen Bemühungen ihres Verfertigers, des Herrn J. Bischof in Berlin, drei weitere Verbesserungen erhalten. Erstens ist die Doppel-T-Armatur jetzt nicht mehr aus einem Stück Eisen, sondern aus einer großen Anzahl magnetisch isolierter Blechplatten gebildet, wodurch der Anker zu einer weit vollkommeneren Sättigung mit Magnetismus befähigt wird, auch die schädlichen Faucoultschen Ströme größtmöglichst beseitigt sind, somit eine Ueberhitzung der Maschinen, auch beim kontinuierlichen Betrieb, gänzlich ausgeschlossen erscheint. Zweitens sind die Bürstenhalter nunmehr, wie bei großen Maschinen, beweglich angeordnet worden, wodurch man im Unterricht handgreiflich die hohe Bedeutung der Stellung der Bürsten, beziehungsweise der neutralen Punkte, demonstrieren kann. Endlich drittens ist die mechanische Uebertragung abgeändert, indem statt der Zahnradübersetzung und dem fast allzu kleinen Schwungrad ein einfaches größeres eingefügt wird, wodurch die Maschine viel leichter zu betreiben ist und weniger Geräusch entwickelt.

v. B.-M.

Der Wirkungsgrad des Otto'schen Gasmotors im Vergleich zur Dampfmaschine. Es ist schon öfter von Fachleuten die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Gasmaschine infolge ihrer einfacheren Einrichtung, bequemeren Bedienung und ihres höheren Wirkungsgrades im Industrie betriebe mit der Zeit die Dampfmaschine verdrängen werde. In der That hat man schon mit Vorteil bereits für großen Kraftbetrieb die Gasmaschine zur Anwendung gebracht. Mit Bezug hierauf dürften die Resultate von Interesse sein, welche neuerdings unter der Leitung des Professors Thurston am Stevensinstitut für Technologie zu Hoboken mit einem Ottoschen Gasmotor ausgeführt worden sind, weshalb dieselben hier kurz resümiert werden sollen.

Die Maschine entwickelte sieben Pferdestärken, wobei auf den Kolben neun Pferdestärken (indizierte Pferdestärken) übertragen wurden. Der Gasverbrauch betrug stündlich 0,6 cbm pro indizierte und 0,78 cbm pro effektive Pferde-

Digitized by Google

stärke. Das zum Anzünden nötige Gas, welches in die vorher angeführten Mengen nicht mit eingerechnet ist, betrug im Durchschnitt stündlich 200 l.

Was den Reibungswiderstand anbelangt, so entspricht derselbe dem Unterschied zwischen der effektiven oder mittels der Bremse abgenommenen und der indizierten, d. i. der mit dem Indikator bemessenen Leistung. Als Minimum des durch die Reibung herbeigeführten Verbrauchs der indizierten Arbeit resultierten 15 Prozent, durchschnittlich betrug aber bei voller Beanspruchung der Maschine der Reibungswiderstand 18,6 Prozent der indizierten Arbeit. Mit Rücksicht auf die geringe Stärke der Maschine ist diese Reibung als gering anzusehen.

Der Gasverbrauch zeigte sich höher als der normale Konsum Ottoscher Motoren. Der Grund davon liegt in der geringen Qualität des Gases, dessen absoluter Heizeffekt nur circa 5600 Kalorien pro Kubikmeter betrug, während man für gewöhnliches Gas durchschnittlich 6000 Kalorien annimmt. Nach Ferrini berechnet sich der absolute Wärmeeffekt des Leuchtgases und dessen mittlerer Zusammensetzung zu 7780 Kalorien. Außerdem betrug bei den Versuchen die Temperatur des entretenden Gases 24° C., wodurch dessen spezifisches Volumen bei 0° um ungefähr 5 Prozent vergrößert ist. Für gewöhnlich konsumiert ein Ottoscher Gasmotor der angegebenen Größe bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur stündlich 600 l gutes Gas pro effektive Pferdestärke.

Wird der Motor nicht voll beansprucht, so findet auch nicht mehr regelmäßig eine Explosion nach je zwei Touren statt, sondern es treten zwischen den Explosionen längere Pausen ein; trotzdem blieb aber der Gasverbrauch pro indizierte Pferdestärke nahezu derselbe, nahm aber natürlicherweise pro effektive Pferdestärke in dem Maße ab, als die Gesamtleistung der Maschine sich verminderte, indem die Reibung sich entsprechend vergrößerte.

Wenn die Maschine am ökonomischen arbeiten sollte, so müßte die explosible Mischung angeführ dem Volumen nach aus 7 Teilen Luft und 1 Teil Gas bestehen. Da bei besserem Gase diese Mischung mit mehr Luft verdünnt werden muß, so darf man annehmen, daß für den Ottoschen Motor ein Gemisch aus 10 Volumen Luft und 1 Volumen Gas in der Praxis normal ist.

Aus den Versuchen ergab sich ferner, daß das Kühlwasser, welches um den Arbeitscylinder des Motors circuliert, ungefähr die Hälfte der bei der Verbrennung des Gases entwickelten Gesamtwärme aufnimmt. Wird die Circulation des Kühlwassers beschränkt, so geht durch die Strahlung der Cylinderwände eine Wärmemenge verloren, welche den durch die reichlichere Wasserkühlung entstehenden Wärmeverlust überwiegt.

Nach den Versuchen repräsentiert die indizierte Leistung des Gasmotors 18 Prozent, die effektive Leistung 14,5 Prozent der gesamten Verbrennungswärme des verbrauchten Leuchtgases. Dampfmaschinen bester Konstruktion nutzen dagegen höchstens 10 Prozent der gesamten Verbrennungswärme der verbrauchten Kohlen aus und die thermische Nutzleistung kleinerer Dampfmaschinen übersteigt selten 5 Prozent. Hieraus folgt, daß mit Bezug auf das so genannte Güteverhältnis die Gasmaschine bedeutend höher steht als die Dampfmaschine.

Bei einem eingehenderen Vergleiche der Gasmaschine mit der Dampfmaschine stellt sich folgendes heraus:

1) Die Gasmaschine verbraucht durchschnittlich per Stunde und effektive Pferdestärke 0,6 cbm entsprechend im Durchschnitt 2,5 k Kohlen, während eine kleine Dampfmaschine ca. 3 k Kohlen verbraucht.

2) Der Wasserverbrauch ist bei einer Gasmaschine gleich Null zu setzen, indem das gleiche Quantum Kühlwasser fort und fort circuliert. Bei einer gewöhnlichen Dampfmaschine beträgt der Wasser- oder Dampfverbrauch per Stunde und effektive Pferdestärke mindestens 15 bis 20 k, während die besten, nach dem Compounddsystem konstruierten Dampfmaschinen immer noch 10 k Wasser per Stunde und effektive Pferdestärke konsumieren.

3) Im Oelverbrauch stellt sich die Gasmaschine etwas höher als eine gute Dampfmaschine.

4) Ueberwachung fällt bei der Gasmaschine fast gänzlich weg, während bei einer Dampfmaschine wenigstens ein Heizer angestellt werden muß. Schw.

Populärer Führer durch den Fixsternhimmel. Um auch solchen, welche mit der Topographie des Himmels

Führer durch den Fixsternhimmel.

nicht genügend vertraut sind, es möglich zu machen, daß sie einen ihnen unbekannten Stern nach Namen und Zugehörigkeit zu einem bestimmten Sternbild ohne fremde Hilfe erkennen, hat Georg Bogthern in Bamberg ein Instrument konstruiert, welches von jedem Laien gehandhabt

Digitized by Google

werden kann. Allerdings fällt der Planetengang nicht in das Gebiet des wesentlich aus einem Himmelsglobus und einem Rohr ohne Gläser bestehenden Apparates; steht jedoch zufällig einer der mit bloßem Auge sichtbaren Planeten im Rohre, so erkennt man daran, daß der Zeiger am Globus auf eine leere Stelle weist, daß der Stern kein Fixstern, sondern ein Planet sein muß.

Der Apparat ist für alle Erdorte brauchbar, muß jedoch sehr genau eingestellt werden.

Zunächst muß die Achse des Globus nach dem Himmelspol gerichtet werden; zu dem Zweck wird dessen obere nördliche Gradteilung (90. Grad) gegen den Nordpol nach angebrachter Magnetnadel (N) und Marke (Ander) gerichtet, und das Stativ mit Hilfe der 3 Stellschrauben (b) und Dosenlibelle (l_2) (Wasserwage) in senkrechte Stellung gebracht. Darauf wird die Marke (Ander) der äußeren Scheibe (d), zu deren Drehung die Handhabe (d,) dient, auf den Beobachtungstag, welcher auf der nächsten Scheibe verzeichnet ist, eingestellt. Mit Hilfe der Kurbel (g) wird die auf der oben genannten äußeren Scheibe angebrachte Zeit, nach Stunde und Minute unter den feststehenden Meridianzeiger (F) eingestellt, mit Unterscheidung der angegebenen Tages- und Nachtzeit. Wird nun das Rohr (h) auf irgend einen Fixstern am Himmel gerichtet, so gibt der mit demselben festverbundene Zeiger (m) den Stern auf dem Globus an. Auch das Fortschreiten der Zeit muß bei der Benutzung beachtet werden, indem mit Hilfe der Kurbel (g) der Meridianzeiger, stets auf die augenblickliche Beobachtungszeit gebracht wird. Diese wenigen Vorschriften müssen genau befolgt werden. Beim Durchschauen des Rohres wendet man die Beleuchtung des Apparates nach außen, um finster zu haben. Zur Beseuchtung dient eine Kerze, welche mit einem Glascylinder K umgeben ist; derselbe ist zur Hälfte bedeckt und drehbar. K.

Litterarische Rundschau.

A. Ahmann, Einfluß der Gebirge auf das Klima von Mitteldeutschland. Mit zehn Profilen und sieben Ueberfichtskarten. In „Forschungen zur deutschen Länder- und Völkerkunde" herausgegeben von Dr. A. Lehmann, Bd. I. Heft 6. Stuttgart, J. Engelhorn. 1886. Preis 5 ℳ 50 ₰.

Zu dieser trefflich durchgeführten und verdienstvollen Untersuchung wurden die vierjährigen Beobachtungen (1882 bis 1885) des von dem Verfasser gegründeten dichten Beobachtungsnetzes in der Provinz Sachsen und Umgebung benutzt und das Verhalten der klimatischen Faktoren (Luftdruck und Winde, Temperatur und Hydrometeore) für die einzelnen Bezirke vergleichend betrachtet. Die Arbeit ergab eine Reihe für die Klimatologie von Mitteldeutschland höchst wichtiger Resultate, von denen wir hier die allerwichtigsten hervorheben wollen, um so mehr, als durch diese Untersuchung der Wert der leider noch zu wenig studierten lokalen Einflüsse der Gebirge, soweit es das Material gestattete, klargelegt ist. Der Einfluß der mitteldeutschen Gebirge auf Luftdruck und Wind tritt in voller Deutlichkeit hervor, insbesondere derjenige auf die Windverhältnisse, indem in den Thälern und Niederungen die Windstillen verhältnismäßig sehr häufig sind, und für die gebirgsreichen Gegenden die stärksten Winde diejenigen sind, welche nicht vom Gebirge selbst kommen. Ausgeprägte föhnartige Erscheinungen kommen zur Winterszeit auf der Nordseite des Harzes und des Thüringer Waldes vor. Der Einfluß auf die Temperatur zeigt sich am schärfsten in einigen Thälern der gebirgsnahen Niederungen. In den lewärts gelegenen Niederungen ist die Wärmeschwankung größer, bewirkt also einen mehr kontinentalen Witterungscharakter, die Luvseiten haben weniger Sommertage als die Leeseiten, besonders arm an diesen sind nordwärts geöffnete, gut ventilierte Thäler. Die Gebirge wirken als Windschutz gegen kalte nördliche Winde; daher sind Frosttage auf der Nordseite häufiger als auf der Südseite. Entsprechend dem Verhalten des aufsteigenden oder absteigenden Luftstromes ist die Bewölkung an der Luvseite erheblich größer als an der Leeseite, insbesondere im Herbst und Winter. Ebenso sind die Niederschlagsmengen auf der Luvseite entschieden größer als auf der Leeseite, und zwar erfolgt bei ersterer die Zunahme der Niederschläge schon in beträchtlicher Entfernung vom Fuße derselben. Dagegen kann ein entschiedener Einfluß auf die Regenhäufigkeit nicht konstatiert werden. Nach Skizzierung der hauptsächlichsten klimatischen Bezirke Mitteldeutschlands bemerkt Herr Dr. Ahmann: „Dieser Einfluß äußert sich hauptsächlich in der Weise, daß die Luvseiten der Gebirge nebst ihrem nächsten Vorlande ein limitierteres, die Leeseiten aber auf weite Entfernungen hin ein exzessiveres Klima erhalten. Das Binnenlandsklima wird daher in ein Küsten- und ein verstärkt kontinentales Klima gespalten; die erheblich größere Wirkungssphäre der Gebirge nach ihrer Leeseite hin bedingt als allgemeines Resultat der Gebirgswirkung eine Vermehrung der Kontinentalität. Andererseits sind die Gebirge selbst für die Regenbenetzung von erheblichstem Einflusse, indem sie gewissermaßen Fangapparate für den atmosphärischen Wasserdampf darstellen."

Hamburg. Dr. T. van Gebber.

Elisabeth Cary Agassiz: Louis Agassizs Leben und Briefwechsel. Autorisierte deutsche Ausgabe von C. Meteenius. Mit L. Agassizs Bildnis. Berlin, G. Reimer. 1886. Preis 9 ℳ.

Wenn es nach übereinstimmendem Urteil kein besseres Mittel gibt, das Geistesleben eines verdienten Mannes der Wissenschaft kennen zu lernen, als die Lektüre seiner Korrespondenz, so hat die Witwe des großen Naturforschers ganz den richtigen Weg eingeschlagen, indem sie denselben nach Möglichkeit selbst zum Worte kommen ließ und nur so viel biographisches Material einfügte, um den Zusammenhang zwischen den einzelnen Briefen herzustellen. Da großenteils auch die Antworten auf die von Agassiz ausgegangenen Briefe mit aufgenommen sind, so dient das Mitgeteilte auch zur willkommenen Charakteristik anderer Gelehrter, unter denen wir nur A. v. Humboldt, L. v. Buch, Cuvier, Roderick Murchison namhaft machen wollen. Wir beobachten den jungen Schweizer auf seinem arbeitsvollen und entbehrungsreichen Gange, wir sehen, wie er sich mit Mühe die Erlaubnis zum Studium, mit noch weit größerer die elterliche Einwilligung zum Uebergang in die naturwissenschaftliche Laufbahn erkämpft, wie er in Zürich, Heidelberg und München seinem Ideale nachstrebt und endlich in Paris sich die letzte Weihe zu seinem künftigen Berufe holt. Ein längerer Aufenthalt in der Heimat, wo er die eigens für ihn geschaffene Stelle eines Professors der Naturgeschichte am Kollegium zu Neuenburg bekleidet, läßt ihn die Liebe zur alpinen Forschung gewinnen, die er neben den bisher ausschließlich gepflegten zoologischen und paläontologischen Studien von nun an mit besonderer Vorliebe betreibt. Zufällige Umstände bestimmen ihn im 39. Lebensjahre (1846) zu einem Ausfluge nach den Vereinigten Staaten; ursprünglich sollte daselbst bloß eine der dort sehr üblichen Vorlesungstouren unternommen werden, allein die Verhältnisse erwiesen sich als mächtiger, und es ward Amerika um so leichter, den preußischen Staatsbürger

Digitized by Google

an sich zu fesseln, als die politischen Umwälzungen des Jahres 1848 seinen Heimatkanton ohnehin aus dem Verbande der Monarchie gelöst hatten. Agassiz ward Professor der Naturwissenschaften in Cambridge (Massachusetts), wo er sich bald auch einen neuen Hausstand gründete, und wo er eine äußerst umfassende Thätigkeit entfaltete. Die alte Welt hat ihn nicht wiedergesehen; ohne vorher krank gewesen zu sein, schied er am 14. Dezember 1873 aus diesem Leben.

Abgesehen von der Neubegründung der wissenschaftlichen Ichthyologie, die man Agassiz verdankt, und die er wesentlich durch sein Aufsuchen von Verbindungsgliedern zwischen den fossilen und den jetzt noch lebenden Fischgattungen zu leisten vermochte, hat sich derselbe hauptsächlich durch seine submarinen und glacialen Forschungen ein unvergängliches Andenken gesichert. Erstere wurden durch Bache, den Vorstand des amerikanischen Küstenvermessungswerkes, veranlaßt, der dem Freunde seine Dampfer zu naturwissenschaftlichen Exkursionen längs der Küste zur Verfügung stellte; die spätere Reise nach Brasilien, zu welcher ein Mäcen der Wissenschaft großartige Summen geschenkt hatte, bewegte sich großenteils im gleichen Geleise, und als 1871 Professor Peirce, der Nachfolger Baches, den Dampfer „Hassler" nach Kalifornien entsandte, eröffnete sich für Agassiz eine neue und großartige Gelegenheit zu Strömungs- und Schleppnetzuntersuchungen, die denn auch gründlich ausgenützt wurde. Als Gletschertheoretiker hatte unser Held allerdings Benetz und Charpentier zu Vorläufern, allein sein Verdienst bleibt nichtsdestoweniger ein sehr hohes, und auf seine Anregung ist es in erster Linie zurückzuführen, daß die Geologie um ein neues und sehr reizvolles Kapitel bereichert wurde. Im Jahre 1837 hatte er zuerst den versammelten Schweizer Naturforschern die Rudimente dessen vorgetragen, was man heute kurz als Lehre von der Eiszeit bezeichnet, und seitdem beschäftigte ihn dieser Gegenstand unausgesetzt. Obwohl die Anzahl der ihm Beipflichtenden anfänglich nur eine geringe war, obwohl besonders v. Buch mit Heftigkeit einer Lehre widersprach, die ihm schon deshalb, weil sie nicht von ihm selbst ausgegangen war, zuwider sein mußte, ließ sich Agassiz gleichwohl nicht abschrecken, und die von ihm im Verein mit Desor zuerst nach festen Grundsätzen betriebenen Gletschermessungen lieferten ihm ein stets gewichtiger werdendes Material zur Verteidigung seiner Ansichten. Die Beobachtungen am untern Aargletscher, auf welchem als Station das „Hôtel des Neuchâtelois" gegründet ward, werden für jeden Freund der Erdphysik unvergeßlich sein. Mit der ihm eigenen Konsequenz hielt Agassiz, mitten unter andern Beschäftigungen, fest an seinem Prinzipe, und noch kein unterm 29. Juli 1872 an Peirce gerichteter Brief aus Chile ist ein merkwürdiges Dokument in der Geschichte der Glacialforschung.

Wenig ist in unserm Werke, dessen Uebertragung ins Deutsche wir als sehr dankenswert erachten, von dem scharfen Gegensatze die Rede, in welchen Agassiz zu Ch. Darwin trat. Wohl mit Recht, denn die starre Betonung Cuvierscher Ansichten, welche er der Descendenzlehre entgegenstellte, hätte ihn bei längerem Leben zu sehr von andern Naturforschern trennen müssen.

Ausbach. Prof. Dr. S. Günther.

Friedrich Traumüller, Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft (1780—1795). Ein Beitrag zur Geschichte der Meteorologie. Leipzig, Dürr. 1885. Preis 1 ℳ 50 ₰

Der Verfasser hat mit seiner Studie über die Geschichte der Mannheimer meteorologischen Gesellschaft, welche, ursprünglich für das diesjährige Programm des Nikolaigymnasiums zu Leipzig bearbeitet, nun in erweiterter Form einem größeren Publikum zugänglich gemacht wurde, in der That eine sehr dankenswerte Arbeit vollzogen. Die Meteorologie ist eine junge Wissenschaft, kaum sind es hundert Jahre, seit der erste Versuch gemacht wurde ein über die ganze Erdoberfläche ausgedehntes Beobachtungsnetz einzurichten. Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft war es, welcher dieser Versuch in wirklich glänzender Weise gelang. Lambert hatte in seinen „Exposé des quelques observations qu'on pourrait faire repandre du jour sur la météorologie" (Nouv. Mém. de l'Acad. royale des Sciences et Belles Lettres. Berlin 1771) die erste Anregung zu einem derartigen Beobachtungssystem gegeben. Seiner Meinung nach sollten die Engländer in allen ihren Kolonien, sowie an allen englischen Missionsstationen meteorologische Beobachtungen einrichten, die anderen Nationen würden dann von selbst nachfolgen; die Beobachter müßten im Sinne einer einheitlichen Instruktion, nebst Anwendung allgemein geltender Symbole für die verschiedenen meteorologischen Erscheinungen vorgehen, damit man aus den in einer Tabelle zusammengestellten Beobachtungen den simultanen und successiven Zustand der Atmosphäre zu erkennen imstande sei und aus demselben auf die Gesetze der meteorologischen Vorgänge schließen könne. Professor Beckmann in Karlsruhe suchte diese Pläne zu verwirklichen, jedoch hat die durch seine Bemühungen im Jahre 1778 zu stande gekommene „Badische Witterungsanstalt" kein greifbares Resultat geliefert. Unvergleichlich bedeutender waren die Erfolge, welche kurze Zeit hierauf die Bemühungen des Kurfürsten Karl Theodor von der Pfalz und seines Hofkaplans Johann Jakob Hemmer erzielten, welche durch die Gründung der meteorologischen Gesellschaft in Mannheim einen mächtigen Aufschwung in der Entwickelung der Witterungskunde veranlaßten. Die kurpfälzische meteorologische Gesellschaft" (Societas meteorologica palatina) wurde am 15. September 1780 im Schoße der Mannheimer Akademie der Wissenschaften begründet. Ihre kurze, jedoch höchst erfolgreiche Wirksamkeit erstreckt sich bis zum Jahr 1795, in welchem Jahre der letzte Band der „Ephemerides" (für das Jahr 1792) erschien (der erste für das Jahr 1781 war im Jahre 1783 erschienen). Der Verfasser gibt einen kurzen Abriß der Geschichte und Einrichtung jener Gesellschaft, hierauf eine eingehende Beschreibung der von den Beobachtern benützten meteorologischen Instrumente, führt dann die Symbole an, welche zur Bezeichnung der verschiedenen Meteore verwendet wurden, und gibt zum Schlusse eine ausführliche Analyse der zwölf Bände der Ephemeriden. Wir können die anziehend geschriebene Abhandlung Traumüllers als einen sehr dankenswerten Beitrag zur Geschichte der Meteorologie, mithin der Physik im allgemeinen bezeichnen und dieselbe der Aufmerksamkeit der betreffenden Fachkreise anempfehlen.

Budapest. Prof. August Heller.

Isabella L. Bird (Mrs. Bishop), Der goldene Chersones. Frei übersetzt von A. Helms. Leipzig, Ferdinand Hirt u. Sohn. 1884. Preis 7 ℳ 50 ₰

Die „Aurea Chersonesus" des Ptolemäos, die malaiische Halbinsel, wurde durch den portugiesischen Flottenführer und General Albuquerque im Jahre 1511 (nicht 1513, wie die Verfasserin schreibt) für Portugal gewonnen. Es ist aber Wahrscheinlichkeit nach das Ophirland der Alten, dessen Reichtum die hiram-salomonischen Seefahrten veranlaßte, und das schon Plinius nach seiner Hinbeutung auf die Straße von Malakka bekannt gewesen sein dürfte. Trotzdem ist es beinahe bis auf den heutigen Tag eine terra incognita geblieben, im gewissen Sinne ist es das Innere der Halbinsel noch bis auf den Augenblick, während allerdings die Küsten derselben einer genaueren Kenntnis der gebildeten Welt sich erfreuen. Es ist daher wohl mehr in Beziehung auf diese einer gewissen englischen Voreingenommenheit oder Ueberkreibungssucht zuzuschreiben, wenn die Verfasserin in ihrer Vorrede die Behauptung aufstellt, daß selbst Leute von Bildung (!) nicht selten in den Irrtum verfielen, es mit dem malaiischen Archipel zu verwechseln, einem Gebiete, das, wie ich die Verfasserin versichern kann, noch nicht zum 50. Teile unter englischer Herrschaft steht, obwohl sie gerade das Gegenteil behauptet. Das Verdienst, über die Küstenstriche und einzelne Reiche der Halbinsel eine eingehendere Kenntnis verbreitet zu haben, gebührt

Digitized by Google

vor allem den beiden Forschern Newbold und Crawfurl, dem ersten durch sein interessantes Werk „British Settlements in Malakka", den letzteren durch ein nicht minder vorzügliches „Dictionary of the Indian Islands." Auch die Reisen Dalys (1882) und die nach denselben herausgekommene Karte hätten manches bis dahin noch befundene Dunkel auf. Seit der englischen Besitzergreifung (1867) bilden die Berichte der Gouverneure und anderer Verwaltungsbeamten ein ganz respektables Material für die Aufklärung geographischer und ethnologischer Verhältnisse der goldenen Halbinsel. Dennoch ist, nach Dalys Versicherung, noch mehr als die Hälfte in derselben unbekannt. L. Bird ist zu sehr Engländerin, um den wahren Grund offen einzugestehen. Sie sieht alles in zu rosigem Lichte. Wenn die Portugiesen den Verlust ihres Einflusses auf die Eingeborenen und schließlich den des Besitzes von Malakka ihrem wütenden Fanatismus, mit dem sie bei ihren Bekehrungsversuchen vorgingen, zuzuschreiben hatten wie die Niederländer ihrer unklugen Kolonialpolitik, so haben die Engländer ihre geringen Fortschritte in der Erforschung des Landes ihrem den Eingebornenfürsten zur Genüge bekannten Länderhunger und ihrer Eroberungssucht zu verdanken, die sie die unbedeutendsten Anlässe ergreifen läßt, auf fremden Gebieten erst ihren Einfluß geltend zu machen und dann mittelst geschickter Reibereien ihn bis zur Annexion zu verwerten. Wie genau diese Eigenschaften der Engländer den eingebornen malaiischen Fürsten bekannt sind, dafür zeugt die Antwort, die einer derselben auf Dalys Gesuch um Erlaubnis zum Eintritt in sein Land diesem zurückgab: „Wenn wir die Nadel einlassen, folgt der Faden von selbst nach" ließ er ihm sagen, d. h. wenn wir einem Engländer den Durchgang gewähren durch unser Gebiet, so wird die Besitzergreifung seitens Englands die unausbleibliche Folge sein! Wesentlich daher rührt es, wie Daly es selber eingestehen muß, daß wir von der Regierung, der Geographie, Geologie und Mineralogie dieser Landstrecken nichts wissen, und daß in unserem neunzehnten Jahrhundert ein Land, reich an inneren Hilfsquellen, mit einem für die Europäer außerordentlich zuträglichen Klima, noch stets einem verschlossenen Buche gleicht. Der Entschluß L. Birds, das Ihrige zur Erforschung jener noch so ganz unbekannten Gebiete beizutragen, war jedenfalls ein rühmlicher, und wenn sich auch gerade der Dame gegenüber vielleicht am meisten der Ausspruch des Sokrates im Phädon des Plato, daß der Körper ein Hindernis zur Erwerbung des Wissens sei," bewahrheiten möchte, so ist es ihr trotzdem unter Ueberwindung unendlicher Schwierigkeiten gelungen, ein achtenswertes wissenschaftliches Material zu sammeln. Zu bedauern bleibt es nur, daß die Verfasserin die Form des Briefes bei Verarbeitung desselben gewählt hat. Einmal hält es schwer, innerhalb einer so großen Anzahl von Briefen (23) den inneren Zusammenhang herzustellen, und wenn es auch als ein Verdienst der Ueberseterin bezeichnet werden muß, diesem Mangel so viel als möglich abgeholfen zu haben, so konnte dies eben nur insoweit geschehen, als dies bei einer Serie von Briefen verschiedenen Inhalts überhaupt möglich ist, in anderer Beziehung allerdings geben Briefe besser, wie jede erst nach längerer Zeit verfaßte Schilderung, die augenblickliche Stimmung und die empfangenen Eindrücke wieder. Was den Inhalt der Briefe anbelangt, die sich durch gewandte Diktion, lebendige Auffassung und Darstellung auszeichnen, so behandeln die sieben ersten die Reise nach Hinterindien, Kanton und Saigon, die 16 übrigen beschäftigen sich speciell mit dem goldenen Chersones. Sie geben erst ein getreues landschaftliches Bild der durchwanderten Gebiete und verweilen mit Vorliebe bei der überall sich kundthuenden Großartigkeit der Tropenwelt. Dabei wird aber das ethnographische Moment nicht vergessen. Mit großer Gewandtheit und eigenem Scharfblick zeichnet L. Bird die charakteristischen Eigentümlichkeiten der in buntem Gemische auf der Halbinsel vereinten Völkertypen. Eine Einteilung der in den Negri-Sembilanstaaten vereinten wilden Urbevölkerung in asiatische Neger oder Samangs und in Drang Benuas, auch Orang Utang, d. h. Menschen des Landes, ist wohl mehr eine hypothetische, da genaue Berichte über dieselben fast vollständig fehlen. Zu den Ansiedlungen der Europäer heißen sie Jakuns oder Sakei. Das Buch bringt vier Abbildungen von Charaktertypen der Sakeis. Neben den Europäern bilden die Chinesen wohl das hervorragendste Völkerkontingent der malaiischen Halbinsel. Wenn das, was L. Bird über ihren großen Fleiß, ihre Arbeitsamkeit und Unternehmungslust sagt, zutreffend ist, und es liegt kein Grund vor daran zu zweifeln, so dürfte für Malakka bald auch, wie gegenwärtig in Kalifornien, die Chinesenfrage eine brennende werden. Ihre Anzahl beträgt aber nach Behm und Wagner nur 200000 Köpfe, während die Besatzerin deren 240000 angibt. Einen traurigen Endblick gewähren nebenbei die Briefe in die Verhältnisse der doch immerhin unter englischer Hoheit stehenden malaiischen Staaten. Man sollte kaum glauben, daß in nächster Nähe europäischer Civilisation und gleichsam unter den Fittichen der britischen Macht eine Schuldknechtschaft der schlimmsten Art fortbestehen, ja sich weiter entwickeln kann, und daß das englische Regiment sich dem gegenüber vollkommen ohnmächtig erweist. Daß L. Bird diese Schattenseiten hervorzuheben nicht unterlassen hat, ist um so mehr anzuerkennen, als sie sonst das englische Regime gerne mit zu günstigen Farben zu malen liebt.

Frankfurt a. M. Dr. F. Höfler.

A. Vanna de Lima, Exposé sommaire des theories transformistes de Lamarck, Darwin et Haeckel. Paris, Delagrave. 1886.

Im vorliegenden Buche wird die ganze Evolutionstheorie nach ihren modernsten Resultaten behandelt und es ist erstaunlich, welche Fülle von Notizen aus oft sehr versteckten Abhandlungen der Verfasser zusammengetragen hat. Aber gerade deshalb muß man eine Unterlassungssünde um so mehr bedauern, durch die das Buch, ein Buch von 523 Seiten, gegen englische Publikationen sehr zu seinem Nachteil absticht, das Fehlen eines Registers!

Verfasser behandelt seine umfangreiche Materie in vier Kapiteln; das erste erörtert die Entwickelung des Lebens oder die mechanisch monistische Auffassung der Lebenserscheinungen, das zweite die Ueberlebung des Passendsten im Kampfe ums Dasein, im dritten wird der Versuch gemacht, an der Hand der neuesten Hypothesen der Erkenntnis des Ursprungs der Organismenarten und der Veränderlichkeit der Lebenslen näher zu treten. Im vierten Kapitel, das mir, beiläufig bemerkt, am wenigsten zusagt, bespricht de Lima die Teleologie und Dysteleologie nach der Auffassung der Transformisten. Auf jeder Seite des Buches dokumentiert sich der Verfasser als ein kenntnisreicher und begeisterter Anhänger der Evolutionstheorie, der, wenn er, wie wahrscheinlich, ein Nichtgermane ist, in seltener Weise mit echt germanischer Ausdauer und vollständig germanischer Neigung für die Philosophie in seinem Stoff eingedrungen ist. Ihm ist „die Entwickelungstheorie kein System, sondern die vergleichende Synthese, die allgemeine Schlußfolgerung, welche sich aus der Gesamtheit aller jenen positiven Thatsachen ergibt, die der menschliche Geist bis jetzt zu umfassen imstande ist."

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

6. John Romanes, Die geistige Entwickelung im Tierreich. Nebst einer nachgelassenen Arbeit: Ueber den Instinkt, von Charles Darwin. Autorisierte deutsche Ausgabe. Leipzig, E. Günther. 1885. Preis 10 ℳ.

Von diesem umfangreichen, hochinteressanten Werke voll neuer Gesichtspunkte an dieser Stelle eine nur einigermaßen genügende Analyse zu geben ist nicht möglich. Es ist dies Buch, bei dessen Abfassung dem Autor das einschlagende hinterlassene Material Darwins zu Gebote stand, eins von denen, welche uns, wenn wir einmal mit ihrer Lektüre begonnen haben, nicht wieder loslassen, die

Digitized by Google

uns zwingen bis zum Ende auszuharren. Ich kenne wenig Schriften, aus denen ein jeder, auch der, welcher durchaus nicht in allen Stücken mit dem Verfasser übereinstimmt, mehr Anregung empfangen und mehr Positives lernen könnte.

Nur auf einige der hauptsächlichsten Punkte sei hier hingewiesen. Romanes hat schon in einem früheren Werke über die tierische Intelligenz den Instinkt als eine solche Reflexthätigkeit definiert, in die ein Bewußtseinselement hineingetragen ist; derselbe umfaßt alle geistigen Fähigkeiten, welche bei einer der individuellen Erfahrung vorausgegangenen bewußten Handlung beteiligt waren, die in ähnlicher Weise bei ähnlichen und sich öfters wiederholenden Verhältnissen von allen Individuen einer Art wiederholt wurde, ohne daß dieselben den Zusammenhang zwischen den von ihnen angewandten Mitteln und dem erreichten Zweck zu kennen brauchten. Der Ausdruck Instinkt ist mithin insofern generell, als er die Gattung betrifft. Instinktive Thätigkeiten erfolgen nur auf einen Reiz, der eine Wahrnehmung veranlaßt; ein Reiz, der lediglich eine Empfindung hervorruft, veranlaßt bloße Reflexthätigkeiten. Die Grenze zwischen einer Reflexthätigkeit und einer instinktiven ist zugleich die Grenze zwischen einer Thätigkeit, bei der Bewußtsein oder Geist sich beteiligen, und einer solchen, die sich unbewußt, ohne Hilfe eines geistigen Faktors, anpaßt. Man kann aber einen doppelten Instinkt unterscheiden: einen unvollkommenen und einen vollkommenen. Wenn Instinkte überhaupt etwas von den Tieren im Laufe der Zeiten durch Anpassung Erworbenes sind, dann müssen sie sich, wie jedes Ding, das eine Entwickelungsgeschichte hat, von einfacheren Verhältnissen zu vollkommeneren nach und nach hinauf gearbeitet haben, sie müssen, bevor sie vollkommener werden können, als unvollkommene begonnen haben! Ein vollkommener Instinkt ist derjenige, welcher den Lebensverhältnissen eines Tieres, für welche er überhaupt existiert, am besten entspricht, ihnen gegenüber am besten angepaßt ist, und seine Vollkommenheit muß von der individuellen Erfahrung eines Tieres gänzlich unabhängig sein, sonst ist er eben kein Instinkt. Instinkte sind auf doppeltem Wege entstanden. Auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl ohne Hinzutreten einer Intelligenz, das sind primäre Instinkte, während die sekundären aus der Intelligenz ihren ersten Ursprung nahmen, aber im Lauf der Zeiten durch häufig geübte und lang fortgesetzte, wenn auch ursprünglich intelligente Anpassung automatisch wurden und zwar entweder bis zu einem Grade, daß sie gar keines bewußten Nachdenkens mehr bedürfen, oder, als bewußt angepaßte Gewohnheiten, doch nicht mehr denselben Grad von Anpassung fordern, wie ursprünglich; in diesen Fällen kann die Intelligenz gewissermaßen „zurücktreten". Beide Instinktarten sind vererbbar.

Ein Instinkt ist biegsam, er ist durch den Einfluß der Intelligenz der Abänderung fähig: die alten Tiere können bei ihren Jungen den ursprünglichen Instinkt abändern, oder aber der Besitzer eines Instinkts kann erkennen, daß in gewissen Fällen ein Wechsel desselben sich nötig macht und daß es unter Umständen vorteilhaft sein kann, die Gewohnheiten anderer Tiere nachzuahmen, ihrem Beispiele zu folgen. Namentlich lehrreich sind mit Rücksicht auf die Biegsamkeit der Instinkte zahlreiche Erscheinungen der Domestikation, welche nicht bloß durch Ausmerzen natürlicher, ursprünglicher Instinkte auf die Tiere einen negativen, sondern durch Familienbildung neuer Instinkte auch einen sehr bedeutenden, positiven Einfluß hat, — ja solche „künstliche" Instinkte können stärker werden als die natürlichen. Da nun Instinkte veränderlich sind, sich mannigfach anpassen, verästeln, mit andern vermischen oder sich ihnen sozusagen aufpropfen und keine Berichte über ihre Zwischenstufen hinterlassen, so ist es so gut als unmöglich, eine Geschichte derselben zu schreiben.

In einem besonderen, höchst lesenswerten Kapitel erörtert darauf Romanes mit der dem Engländer und besonders seinem Meister Darwin eigenen Objektivität und Vorurteilslosigkeit die Schwierigkeiten, die sich seiner Theorie vom Ursprunge und der Entwickelung der Instinkte entgegenstellen. Weitere Kapitel werden der Gemütsbewegung der Tiere und der Vernunft gewidmet.

Der als Anhang beigefügte Essay über „den Instinkt" aus den hinterlassenen Papieren Darwins verbreitet sich in bekannter, klassischer Weise über die Wanderungen, instinktive Furcht, Aufenthalt und Wohnplätze der Tiere und namentlich über die Wohnungen der Säugetiere.

Leipzig. Prof. Dr. W. Marshall.

S. Günther, Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie. 2. Auflage. München, Theodor Ackermann. 1886. Preis 2 *M.*

In knapper Form, berechnet für den Gebrauch in höheren Mittelschulklassen und bei akademischen Vorträgen, findet sich in dem obigen vortrefflichen Buche ein recht reichhaltiger Inhalt. Der Verfasser hat darin im wesentlichen denselben Weg eingeschlagen, welchen die astronomische Wissenschaft selbst in ihrer historischen Entwickelung verfolgt hat; er geht aus von der Beschreibung des Anblicks der Himmelskugel, der täglichen Bewegung der Gestirne, der einfachsten zur Bestimmung ihrer Positionen dienenden Meßinstrumente, um dann zu zeigen, welche Folgerungen aus denjenigen Bewegungserscheinungen der Gestirne zu ziehen sind, welche sich bei sorgfältiger Beobachtung kund thun. Es ergibt sich daraus die scheinbare Kreisbewegung der Sonne um die Erde, die Bewegung des Mondes und der Planeten, sowie der Begriff des Jahres und der Monate. Durch einfache mathematische Betrachtungen wird gezeigt, wie die Zeiten der Auf- und Untergänge der Gestirne zu berechnen sind, und die Einrichtung der Sonnenuhren besprochen. Der Verfasser geht dann über zur Auseinandersetzung der Methoden zur Bestimmung der Gestalt der Erde, zeigt, in welcher Weise die geographische Lage eines Ortes ermittelt werden kann, und welche Versuche bisher gemacht sind für die Ermittelung der Dimensionen des Sonnensystems und der Entfernungen der Fixsterne. Es schließt sich daran die Besprechung des Kopernikanischen Systems, der Keplerschen Gesetze und der Erscheinungen der allgemeinen Schwere. Hieran knüpft sich eine Beschreibung der Versuche zur Feststellung der Masse der Erde, der Ermittelung der Länge des Sekundenpendels und eine Erklärung der Erscheinungen der Präcession und Nutation. Kurz ist dann noch der Ergebnisse der Spektralanalyse und der Erscheinungen der Fixsterne gedacht; den Schluß des Buches bildet ein Kapitel über astronomische Chronologie.

Kiel. Prof. Dr. C. F. W. Peters.

A. Karsch, Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivierten Pflanzen. Lieferung 1, mit 129 Illustrationen. Leipzig, Otto Lenz. 1886. Preis 1 *M.* 20 ₰.

Dieses Werk erscheint in 16—18 Lieferungen zu 4 Bogen zum Preise von 1,20 Mk. Wie weit es seinem Zweck entspricht, entzieht sich natürlich der Beurteilung vor seiner gänzlichen Vollendung. Die Ausstattung kann man nicht gerade musterhaft nennen, namentlich sind die Holzschnitte meistens höchst ungenügend. Es fehlt ein Schlüssel zur Familienbestimmung. Vielleicht soll er nach geliefert werden. Der analytische Schlüssel zu den Gattungen ist zweckmäßig.

Jena. Prof. Dr. Hallier.

W. Reinecke, Exkursionsflora des Harzes. Nebst einer Einführung in die Terminologie und einer Anleitung zum Sammeln, Bestimmen und Konservieren der Pflanzen. Quedlinburg, 1886. Ch. F. Vieweg. Preis 3 *M.*

Ein sehr bequemes und handliches Taschenbüchlein für Harzwanderungen, welches jedem naturliebenden Touristen

Digitized by Google

empfohlen werden kann. Schneidet man das Ueberflüssige, nämlich die Terminologie, die Anleitung und das künstliche System heraus, so gewinnt man Platz, das Büchlein mit Papier durchschießen zu lassen und dadurch seinen Wert als Taschenbuch bedeutend zu erhöhen. Der Verfasser scheint übrigens wenig eigene Beobachtungen gemacht, sich vielmehr auf ältere Angaben von Hampe und Sporleder verlassen zu haben, so daß die Harzflora wohl durch das Werkchen keine wesentliche Bereicherung erfährt.

Jena. Prof. Dr. Hallier.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1886.

Allgemeines. Biographien.

Archiv für Naturgeschichte, Begründet von A. F. A. Wiegmann, fortgesetzt von W. F. Erichson und J. H. Troschel. Herausgegeben von P. v. Martens. 50. Jahrg. 1884. 6. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchh. M. 6.

Dahl, A., Die Nothwendigkeit der Religion, eine letzte Konsequenz der Darwinschen Lehre. Heidelberg, Georg Weiß. M. 2.

Lühle, W., Der Naturgeschichtsunterricht an Volks- Bürger- u. Mittelschulen. Berlin, Theodor Hofmann. M. 4.

Mitteilungen, mathematische u. naturwissenschaftliche, aus den Sitzungsberichten der kais. preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1886 (12 Hefte). Berlin, Georg Reimer. pro Spl. M. 8.

Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines f. Steiermark. Jahrg. 1885. Hrsg. v. H. Hormes. Graz, Leuschner & Lubensky. M. 6.

Petermann's, A., Mitteilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Hrsg. v. A. Supan. Ergänzungsheft. Nr. 83. Inhalt: Der Menschen in seinem Einfluß auf Natur- und Menschenleben. Von G. Berndt. Gotha, Justus Perthes. M. 10. 50.

Sitzungsberichte d. kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Klasse.

2. Abth.: Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie u. Astronomie. 92. Bd. 5. Heft. M. 5.

2. Abth.: Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie u. theoretischen Medicin. 92. Bd. 3.—5. Heft. M. 5. 20. Wien, Carl Gerold's Sohn.

Vogel, H., Schul-Naturgeschichte. Ausg. A. Ein Handbuch f. Lehrer. 2. Heft. Meißen, H. W. Schlimpert. M. 1.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Abhandlungen, physikalische, der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem J. 1885. 2 Abthlgen. Berlin, Georg Reimer. Kart. à M. 5. 50.

Archiv der Mathematik u. Physik. Begründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoyer. 2. Reihe. 1. Theil. (4. Hefte.) 4. Heft. Leipzig, E. A. Koch's Verlag. pro Spl. M. 10. 50.

Debber, J. von, Handbuch d. ausübenden Witterungskunde. 2. Theil. Gegenwärtiger Zustand der Wettervorgänge. Stuttgart, Ferdinand Enke. M. 11.

Beiträge zur Hydrographie d. Großherzogth. Baden. Hrsg. von dem Centralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie. 4. Heft. Inhalt: Die Niederschläge d. Flußgebiets des Oberrheinstromes Baden. Von G. Friedrich. Mit einer hydrograph. Uebersichtskarte. Karlsruhe, G. Braunsche Hofbh. M. 10.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Hrsg. v. C. Lang u. F. Erk. 8. Jahrg. 1886. 1. Heft. München, Theodor Ackermann. pro heft. M. 18.

Fuchs, C. W. C., Statistik der Erdbeben von 1865—1885. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 6. 40.

Metallrita, G., Illustrirte Geschichte der Elektricität von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage. Wien, A. Pichler's Wwe. & Sohn. M. 3.

Starn, W., u. F. Grelaer, Physikalische Diagramme und Bilder zur Veranschaulichung der Prinzipien und Apparate beim Unterricht in der Physik. 8 Tafeln auf 11 Blättern. Mit Text. Prag, Gustav Neugebauer. M. 8.

Winter, W., Lehrbuch d. Physik zum Schulgebrauche. München, Theodor Ackermann. M. 1. 80.

Würk, G., Abriß der Geschichte der Elektricität. Aarau,Ph. Würz-Christen. M. —. 80.

Astronomie.

Nachrichten, astronomische. Hrsg. A. Krueger. 115. Bd (21 Nrn.) Nr. 1. Hamburg, Mr. Maute Sohn. pro Heft. M. 15.

Oppolzer, Th., Atlas z. Entwurf einer Mondtheorie. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 2.

Sternkunde, der, zu jeder Stunde des Jahres. Drehbare Sternkarte. Ausg. f. Mittel-Europa. 4. Aufl. Leipzig, Leipziger Lehrmittelanstalt von Dr. Oskar Schneider. M. 1. 25.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Hrsg. v. C. Schönfeld u. H. Seeliger. 21. Jahrg. 1886. 1. Heft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 2.

Weisel, V., Astronomische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag im J. 1884, enth. Originalzeichnungen d. Mondes Prag, G. G. Calve'sche Hof- u. Univ.-Buchh. Geb. M. 12.

Chemie.

Chemiker-Zeitung. Hrsg. O. Mangle. 10. Jahrg. 1886. Nr. 53. Cöthen, Verlag d. Chemiker-Zeitung. Vierteljährlich M. 4.

Chemikerzeitung, deutsche. Hrsg. v. Breslauer. 1. Jahrg. 1886. Nr. 21. Berlin, Gustav Großer. Vierteljährl. M. 3.

Dammer, O., Illustrirtes Lexikon der Verfälschungen u. Verunreinigungen der Nahrungs- u. Genußmittel. 3 Aufl. 5. Lfg. Leipzig, J. J. Weber. M. 3.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 57. Lfg. Inhalt: Handwörterbuch der Chemie. 18. Lfg. Breslau, Eduard Trewendt. Subskr.-Pr. M. 3.

Handwörterbuch, neues, der Chemie. Im Verein m. Gelehrten bearb. u. red. von H. v. Fehling. Fortgesetzt von C. Hell. 53. u. 54. Lfg. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. à M. 2. 40.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Blankenhorn, M., Die fossile Flora d. Buntsandsteins u. d. Muschelkalks der Umgegend v. Sommern. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buchh. M. 20.

Jahrbuch, neues, für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, hrsg. von M. Bauer, A. Tornquist u. Th. Liebisch. 4. Beilage-Bd. 3. Hft. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buchh. M. 6.

Koschinsky, G., Zur Beiträge zur Kenntniß der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten d. bäbischen Bayerns. 1. Abth. Cheilostomata. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buchh. M. 20.

Schmidt, A., Geologie d. Münsterthals im badischen Schwarzwald. 1. Thl. Das Grundgebirge. Heidelberg, Carl Winter's Univ.-Buchh. M. 4. 80.

Stur, D., Beiträge zur Kenntniß der Flora des Kalkuffers und der Kalkuff-Breccie von Hötting bei Innsbruck. Wien, Alfred Hölder. M. 6.

Stürz, M., Beiträge zur Kenntniß paläozoischer Seesterne. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buchh. M. 20.

Tausch, L., Ueber die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide d. Gosaugebietes der Alta in Baiern (Bezirksamt Gemünd, Allgäu) u. über einige Conchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg. Wien, Alfred Hölder. M. 6.

Theile, F., Die Vorzeit, mit besond. Beziehung auf die Gegend von Dresden, die Elbtreibsen u. andere erratische Blöcke der Dresdener Heide u. die geschichtlichen Geschiebe (Dreikaiserstein, Dresden, Warnatz & Lehmann. M. 1. 50.

Theile, F., Geschichtliche Geschiebe (Dreikaiserstein), ihre Normalstyben und ihre Entstehung. Dresden, Warnatz & Lehmann. M. 1.

Turner, A., Die Geologie der primitiven Formationen. Theorie der primären Gesteinsgestalten und Gesteinsbildungen d. Erdkörpers. 3. Aufl. Leipzig, Theodor Thomas. M. 2.

Botanik.

Cabanis, A., Physiologische Anatomie der Knospendecken heimischer Laubbäume. Breslau, Wilhelm Koebner. M. 1.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abth. 48. Lfg. Inhalt: Handbuch der Botanik. 18. Lfg. Breslau, Eduard Trewendt. Subskr.-Pr. M. 3.

Freund, H., Flora der nächsten Umgebung der Stadt Dortmund. Dortmund, Köppen'sche Buchh. Kart. M. 1. 25.

Garben, W. v., Uebersicht des natürlichen Pflanzensystems. Für Approbiertelehrlinge. Köln, M. Du Mont-Schauberg'sche Buchh. Kart. M. 1.

Hartig, Th., vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Neue Ausgabe 2. Lfg. Leipzig, Arthur Felix. M. 13.

Kun, L., Botanische Wandtafeln. VII. Fol. (15 Taf.) Mit erläut. Text. Berlin, Paul Parey. M. 50.

Koch, W., Neue Anthopsen aus dem Golf v. Guinea. Marburg, N. G. Elwert'sche Verl.-Buchh. M. 2. 40.

Kohl, F. G., Die Transpiration der Pflanzen und ihr Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig, Harald Bruhn. M. 9.

Krabbe, G., Das abziehende Wachsthum bei der Gewebebildung der Gefäßpflanzen. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 12.

Nahrnhorst's, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. 2. Abth. Pilze von G. Winter. 23. Lfg. Leipzig, E. Kummer. M. 2. 40.

Nahrnhorst's, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. 3. Bd. Die Farnpflanzen oder Gefäßbündeltragenden (Vorbeschaffen) von Ch. Luerssen. 7. Lfg. Leipzig, Eduard Kummer. M. 2. 40.

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceen-Kunde. 25. u. 26. Heft. Aschersleben, L. Pierer's Buchh. à M. 6.

Schober, A., Ueber das Wachsthum der Pflanzenhaare an etiolierten Blatt- und Kotyledonen. Halle, Tausch & Grosse. M. —. 80.

Schultz, J., und J. Schermann, Die Farnpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit Text von F. Graf und einer Anleitung zur Cultur der Farnpflanzen v. J. Verdach. 1. Bd. 2. Aufl. Leipzig, G. Freytag. Geb. M. 17. 20.

Sacke, A., und G. Angelrodt, Flora von Nordhausen und der weiteren Umgegend. Berlin, A. Friedländer & Sohn. M. 3.

Sachs, C., Ueber Anzahl und Größe der Markstrahlen bei einigen Laubhölzern. Halle, Tausch & Grosse. M. —. 80.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Abhandlungen, hrsg. v. der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 14. Bd. 1. Heft: Studien zur Entwickelungsgeschichte der Insektenfeder. Von H. Reichenbach. Frankfurt a. M., Moritz Diesterweg. M. 36.

Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen der Naturgeschichte der niederen Thiere während des J. 1882—1883 (begiegt. 1880—1881). Von J. Kennel, v. Linstow u. G. v. Martens. 2. Thl. Berlin, Nicolaische Verl.-Buchh. M. 6.

Digitized by Google

Brauns, H. G. Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 3. Abth. Repetilien. Fortgesetzt von H. R. Hoffmann. 50.—53. Lfg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh. à M. 1. 50.

Bungers, J. Wasser- und Fiegenfliegel. Illustriertes Handbuch zur Bestimmung der Raten und Schläge unserer Wasser- und Fiegenfliegel. Leipzig, G. Zwietmeyer. M. 4. 50; geb. M. 5.

Bütschli, O. Zootogie, vergleichende Anatomie und die zoologische Sammlung an der Universität Heidelberg seit 1890. Heidelberg, Gustav Köster. M. —. 60.

Freisicher, S. J. Das Unter-Goeda der Nordsee und seine Fauna. 1. Thl. Lamellibranchiata. Wien, Carl Gerold's Sohn. M. 18.

Frerichs, H. Zur Naturgeschichte des Menschen. Norden, Diete. Haltaus's Verlag. M. 6.

Horae Societatis entomologicae rossicae. Tom. 20. Nr. 1 et 2. St. Petersburg. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 9. 50.

Jahrbücher, zoologische. Herausgeb. J. Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. 1. Bd. 2. Heft. Jena, Gustav Fischer. M. 8.

Kretschmer, G. F. W., Vergleichend-physiologische Vorträge. VI. Inhalt: Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der nervösen Apparate. Heidelberg, Carl Winter's Univ.-Buchh. M. 3.; 1. Bd. hpl. M. 12.

Landois, H., Wesensfamil Thierleben in Wort und Bild. 2. Abth. Die Vögel. 4. Lfg. Paderborn, Ferd. Schöningh. M. 1. 80.

Locard, A., Catalogue general de mollusques vivants de France. Mollusques marines. Paris. H. Georg's Verlag. M. 20.

Möbius, K., Die Bildung, Ernährung und Begründung der Artbegriffe und ihr Verhältniß zur Abstammungslehre. Jena, Gustav Fischer. M. 1.

Müller, G. A., Beitrag zur Kenntniß d. Cytolymphoidom im Blute der Haussäugethiere und des Haustgeflügels. Leipzig, Gustav Wolf's Antiqu.-u. Verl. M. —. 80.

Neuhaus, G. H., Fischern marchien. Systematisches Verzeichniß der Zweiflügler (Mücken und Fliegen) der Mark Brandenburg. Berlin, Nicolaische Verlagsh. M. 12.

Semper, C., Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Thl. Wissenschaftl. Resultate. 5. Bd. 1. Lfg. Inhalt: Die Schmetterlinge der philippinischen Inseln. Beitrag zur indo-malayischen Lepidopteren-Fauna v. C. Semper. 1. Bd. Die Tagfalter, Rhopalocera. 1. Lfg. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. M. 21.

Stuhlmann, F. Die Reisung d. Arthropodenreste nach Beobachtungen an Insekten, Spinnen, Myriapoden und Peripatus. Freiburg i. Br., J. C. B. Mohr. M. 6.

Zeitschrift, deutsche entomologische, hrsg. v. der Deutschen entomolog. Gesellschaft in Verbindung mit G. Kraatz. 30. Jahrg. 1886. 1. Heft. Berlin, Nicolaische Buchh. M. 8.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Tierck, G., Nordseeleben im Lichte der Kulturgeschichte. München, Georg D. W. Callwey. M. 3.

Hager, G., Die Marshall-Inseln in Geo- und Völkerkunde, Handel und Mission. Mit einem Anh.: Die Gilbert-Inseln. Leipzig, Georg Kinzle. M. 3.

Jadrinzew, N., Sibirien. Geographische, ethnographische und historische Studien. Nach dem Russ. bearb. u. vervollständigt v. W. Peter. Jena, Herm. Costenoble. M. 14; geb. M. 16.

Polarforschung, die internationale, 1882—1883. Die österreich. Polarstation Jan Mayen, ausgerüstet durch Graf H. Wilczek, geleitet von H. Orlen v. Nordgemark. Beobachtungs-Ergebnisse. 3. Bd. Wien, Carl Gerold's Sohn. Kart. M. 14.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Juli 1886.

Der Monat Juli ist charakterisiert durch veränderliches Wetter mit häufigen und ergiebigen Niederschlägen, durchschnittlich normale Temperatur und mäßige, meist westliche Winde. Bemerkenswert ist der orkanartige Sturm, welcher in Schweinfurt und Umgebung große Verwüstungen anrichtete.

In den ersten 6 Tagen des Monats lag ein barometrisches Maximum über Westeuropa, während die Depressionen im hohen Norden und Nordosten sich bewegten. Daher waren über Centraleuropa schwache westliche und nordwestliche Winde vorwiegend, unter deren Einfluß die Temperatur meistens unter dem Normalwerte blieb. Dabei war das Wetter meist heiter ohne nennenswerte Niederschläge.

Am 7. verlegte sich das Maximum nach Süddeutschland und bei stillem und fast wolkenlosem Wetter erhob sich die Temperatur fast allenthalben über dem Durchschnittswerte, in Westdeutschland bis zu 3 Grad. Indessen änderte sich die Situation sehr rasch: während das Maximum nach Südwesteuropa zurückwich, und dort beständiger wurde, bildeten sich über Centraleuropa meist flache Depressionen aus, die trübes trübes Wetter mit häufigen Regenfällen, nicht selten mit elektrischen Entladungen, bedingten. Am 7. gingen in Süddeutschland und Frankreich, am 8. in ganz Deutschland und Frankreich zahlreiche Gewitter nieder. Große Regenmengen fielen am 7. in Süddeutschland, am 9. in Süd- und Ostdeutschland, sowie in Oesterreich (Karlsruhe 34, Grünberg 35, Breslau und Nikolaus 37, Chemnitz und Bamberg 48 mm), am 12. an der deutschen Küste (Wilhelmshaven 20, Wustrow 24 mm), am 14. im westlichen Deutschland (Friedrichshafen 21 mm). Dabei hielt sich die Temperatur beständig unter dem Mittelwerte; insbesondere tritt war der 10. Juli, wo die Morgentemperaturen in Danzig um 5, auf Sylt um 6, in München um 8, in Chemnitz und Breslau um 9° C. zu niedrig waren. Diese starke Abkühlung wurde hervorgerufen durch eine Depression, welche mit zunehmender Tiefe Deutschland passierte und lebhafte nordwestliche Winde, die in Breslau zum vollen Sturm sich steigerten, hervorrief.

Vom 15. bis zum 17. zogen tiefe Minima über Nordwesteuropa vorüber, die ihren Wirkungskreis bis zu den Alpen hin ausbreiteten und in Deutschland zu Niederschlägen und Gewittererscheinungen Veranlassung gaben.

Hervorzuheben sind die ungewöhnlich hohen Temperaturen, welche um die Mitte des Monats im hohen Nordosten Europas eintraten und sich daselbst bis zum Monatsschlusse erhielten. In dem Gebiete nördlich von Finnland lagen die Morgentemperaturen (um 7h a. m.) an jedem Tage über 20° C., d. h. um nur wenig unter denjenigen, welche in Oberitalien zu derselben Tageszeit herrschten, und erhob sich die Nachmittagsmärme zeitweise über 27°.

Mit der Verlegung des Maximums am 18. nach Süddeutschland trat über Centraleuropa wieder heiteres, trockenes und warmes Wetter ein, am 19. bereits hatte die Temperatur in Deutschland den Normalwert meistens überschritten, am 20. hatte das westliche Deutschland einen sehr erheblichen Wärmeüberschuß, bis zu 9°, indessen zeigte sich an diesen Tage im südlichen Nordseegebiete wieder Abkühlung, die sich rasch ostwärts ausbreitete, so daß am 24. wieder normale Wärmeverhältnisse eingetreten waren. Die Nachmittagstemperaturen erhoben sich vom 19. bis zum 23. zu ungewöhnlich hohen Werten, indem sie häufig 30° überstiegen; die höchste Maximaltemperatur meldete Bamberg am 20. mit 36°.

Die Depressionen, welche bisher ihren Einfluß auf die Küstengebiete des nordwestlichen Europas beschränkt hatten, breiteten ihren Wirkungskreis immer weiter südostwärts über Deutschland aus, so daß das heitere, trockene und warme Wetter wieder trüber, regnerischer und kühler Witterung Platz machte. Am 29. lag die Morgentemperatur in Deutschland an der Küste um 1 bis 5°, im Binnenlande 3 bis 7° unter dem Mittelwerte. Vom 23. bis 27. gingen zahlreiche Gewitter nieder, am 23. und 24. im nördlichen, am 25. im südlichen, am 26. und 27. im südlichen und östlichen Deutschland.

Digitized by Google

Unter den Lokalerscheinungen tritt der orkanartige Sturm in Schweinfurt und Umgebung am 22. in den Vordergrund, welcher daselbst mit außerordentlicher Gewalt wütete und von argen Verwüstungen begleitet war. „Die umgerissenen Bäume," heißt es im Zeitungsartikel, „zählen nach hunderten. Von der Gewalt des Sturmes, der auch von Erdstößen begleitet war, kann man sich einen Begriff machen, wenn man erfährt, daß im Bahnhofe Oberndorf-Schweinfurt eiserne Säulen von Mannesdicke wie Strohhalme gebogen und zerknickt wurden. In Oberndorf-Schweinfurt sieht es aus, wie in einer zerstörten Stadt, hunderte von Dächern und Schornsteinen sind zertrümmert; die Bahnhofs- und Waggonhalle ist zertrümmert, die Türme der katholischen und evangelischen Kirche stürzten ein. Zu dem ganzen Mainthal, in den Gemarkungen, Schonungen, Marktsteinach, Löffelstetz, Abersfeld, Waldsachsen, Lohr, ist die Ernte vernichtet. — Auch im Unter- und Obertaunuskreise bis gegen Frankfurt a. M. ist das Land schwer heimgesucht worden. In Limbach, in Michelbach a. A., in Idstein im Nassauischen liegen die Saaten wie niedergemäht, die Obsternte ist vernichtet. Obstbäume wurden von Wirbelstürmen wie dürre Reiser geknickt".

Bemerkenswert ist der außerordentlich schroffe Temperaturgegensatz zwischen München und Wien am Nachmittage des 27.: München auf der Rückseite eines Teilminimums meldete (2h p. m.) 13,5°, dagegen Wien auf der Vorderseite gleichzeitig 33.1°, so daß also zwischen beiden Stationen ein Temperaturunterschied von 17,6° C. obwaltete. Die Ausgleichung dieses Temperaturunterschiedes stand mit dem Niedergange zahlreicher Gewitter im Zusammenhange, welche am 27. in den westlichen, am 28. in den östlichen Gebietsteilen Oesterreichs stattfand, die von anhaltenden und ergiebigen Regenfällen begleitet waren.

Hamburg. Dr. T. van Hebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im September 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		9,5 U Cephei				1
2		10,8 U Ophiuchi				2
3		10h 12m E. d. / γ Librae 11h 6m A. h. \ 4½	6,9 U Ophiuchi			3
4	☽	8,0 δ Librae	8,3 U Coronae			4
6		9,2 U Cephei				6
7		10h 36m E. d. / BAC 6536 11h 26m A. h. \ 6½				7
8		7,7 U Ophiuchi	14,4 Algol			8
10		9h 4m E. d. / BAC 7487 10h 2m A. h. \				10
11		7,6 δ Librae	8,8 U Cephei	11,2 Algol	Venus nahe bei	11
12	☉	23h 43m			Regulus	12
13		8,5 U Ophiuchi				13
14		8,0 Algol				14
16		8,5 U Cephei				16
18		7,2 δ Librae	9,3 U Ophiuchi			18
20	☾	12h 27m E. h. / 130 Tauri 13h 23m A. d. \ 6				20
21		8,1 U Cephei	11h 39m E. h. / 26 Gemin. 12h 19m A. d. \ 5½			21
23		10,0 U Ophiuchi				23
24		6,1 U Ophiuchi	14h 46m E. h. / BAC 3345 15h 34m A. d. \ 6			24
25		6,8 δ Librae				25
26		7,8 U Cephei				26
27	●					27
28		10,8 U Ophiuchi	16,1 Algol			28
29		6,9 U Ophiuchi				29

Merkur erreicht am 1. seine größte westliche Ausweichung und ist, da seine Deklination erheblich nördlicher ist, als die der Sonne, die erste Woche des Monats über am Ostthimmel in der Morgendämmerung mit bloßem Auge sichtbar. Am 7. geht er um einen Monddurchmesser nördlich von Regulus vorüber. Venus, als Morgenstern immer noch hell sichtbar, durchwandert das Sternbild des Löwen, sich immer mehr der Sonne nähernd; sie passiert in der Nacht vom 11. auf 12. Regulus. Anfangs geht sie um 3¼, zuletzt um 4½ Uhr morgens auf. Mars durchwandert das Sternbild der Wage und gelangt in sehr südliche Deklinationen, anfangs um 8½, zuletzt um 7¼ Uhr untergehend. Jupiter im Sternbild der Jungfrau ist nur im Anfang des Monats in der Abenddämmerung noch sichtbar und verschwindet dann in den Sonnenstrahlen. Saturn ist rechtläufig im Sternbild der Zwillinge; er geht im Anfang des Monats um 12¾, am Ende um 11¼ Uhr auf. Uranus ist in den Sonnenstrahlen verschwunden und kommt am 30. in Konjunktion mit der Sonne. Neptun ist rückläufig im Sternbild des Stiers. Die Satelliten des Jupiter bieten in diesem Monat wegen der Nähe der Sonne keine beobachtbaren Erscheinungen dar.

Unter den lichtveränderlichen Sternen des Algoltypus bieten zur Beobachtung ihres kleinsten Lichtes Algol vier, U Cephei sechs und U Coronae zwei Gelegenheiten dar. Die Minima von δ Librae und U Ophiuchi sind die letzten günstigen Gelegenheiten vor Verschwinden dieser Sterne in den Sonnenstrahlen. Von λ Tauri fällt kein Minimum auf eine Nachtstunde.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Die Kräfte, welche die Erdrinde verändern. Am Schluß einer längeren Auseinandersetzung kommt Herr Faye zu dem Resultat, daß die verschieden große Abkühlung der festen Erdrinde einen wichtigen Faktor bilde für die regelmäßigen Veränderungen im Niveau der Erde. Er sagt: Unter den Meeren kühlt sich die Erdrinde schneller ab, als auf dem Festlande, folglich wird die Erdrinde dort dichter. Ist dies aber der Fall, so muß hier ein größerer Druck auf das flüssige Erdinnere ausgeübt werden, wie unter den Kontinenten, folglich werden, wegen der gleichmäßigen Druckverteilung in einer Flüssigkeit, die Teile der Erdrinde, welche Festland sind, stärker von innen gedrückt wie die unter dem Meere. Es wird also eine allgemeine Erhebung des Festlandes eintreten, während die Meere sich senken werden. Im allgemeinen stimmt diese theoretische Forderung mit dem Beobachtungsergebnis, welches der Italiener Issel aussprickt in folgenden Worten: „In den großen kontinentalen Gebieten scheint eine Bewegung nach oben vorzuwalten, während das Gegenteil in den großen Meerbecken der Fall zu sein scheint.“ Wenn nun auch im einzelnen diese allgemeine Regel sich nicht immer bewahrheitet, wird man doch gut thun, diesen Fayeschen Gesichtspunkt im Auge zu behalten und ihn durch fortgesetzte Beobachtung zu erweisen oder zu widerlegen suchen. He.

Die Ausdehnsamkeit körniger Massen. Professor Osborne Reynolds berichtete neuerdings in einem vor der Royal Society in London gehaltenen Vortrage über eine von ihm entdeckte Eigenschaft körniger Massen, welche derselbe mit dem englischen Wort „Dilatancy“, zu deutsch Ausdehnsamkeit, bezeichnet. Der Genannte wurde zu dieser Entdeckung geführt durch das Bestreben, zu einer Vorstellung von der Beschaffenheit des Weltäthers zu gelangen, insofern begreiflich zu machen war, daß derselbe imstande ist, das Licht, aber nicht den Schall fortzupflanzen, wobei zugleich den Erscheinungen der Schwere und Kohäsion, dem Magnetismus, der Elektricität und anderen Erscheinungen Rechnung getragen werden sollte. Der zu solchen Wirkungen befähigte Aether darf als eine Masse harter, in gegenseitiger Berührung befindlicher und zwischeneinander sich schiebender Körner angesehen werden, so daß durch irgend eine Veränderung der Masse die Zwischenräume der Körner sich vergrößern und somit eine Ausdehnung der Masse stattfindet. Es stellte sich heraus, daß ein diese Eigenschaft besitzendes Medium aus Körnern irgend welcher Form bestehen kann, denn es sind eben nur glatte, harte Körner erforderlich, wobei jedes Korn von den anstoßenden Körnern an seinem Platze erhalten wird und die an der Umgrenzung der Masse befindlichen Körner in geeigneter Weise durch eine äußere Kraft im Zusammenhang mit der Masse erhalten werden müssen. Es läßt sich dies an einer Säule von Schrotkörnern nachweisen, welche bei dichtester Anordnung der Körner ihre Form nicht verändern kann, ohne daß die Ordnung der Körner gelockert und ihre Zwischenräume vergrößert werden. Eine solche Schrotkörnersäule läßt sich durch Abänderung ihrer Form aus der dichtesten Anordnung in die lockerste bringen. Sobald die äußeren Körner einem Drucke ausgesetzt werden, pflanzt dieser sich auf die inneren Körner fort, in keinem Falle kann aber eine Umanordnung der Körner von innen heraus stattfinden. Um die Ausdehnsamkeit einer Masse von Getreidekörnern, Sand oder Sägeöl zur Anschauung zu bringen, ist es nötig, daß 1) die Umgrenzung der Masse das Auseinandergehen derselben verhütet, ohne daß dadurch eine Veränderung der Form oder des Volumens verhindert wird; 2) ist es nötig, Mittel anzuwenden, durch welche die Volumenveränderung der Masse oder der Zwischenräume der Körner gemessen werden kann, wenn die Form der Masse sich verändert. Dies läßt sich mittels eines dünnwandigen Gummibeutels erreichen. Die äußere Körnerschicht drückt sich alsdann in den elastischen Stoff des Beutels hinein, wodurch diese Körner verhindert werden, ihren Ort zu verändern, und die Undurchdringlichkeit des Beutels gestattet, die Summe der Zwischenräume der Körner mittels Wasser zu messen. Wird umgekehrt die Volumenveränderung einer ausdehnsamen Masse verhindert, so kann auch keine Formveränderung derselben eintreten. So wies Prof. Reynolds durch einen Versuch nach, daß auch eine Belastung mit etwa 100 kg nicht imstande war, die Gestalt eines kugelförmigen, dicht mit Sand gefüllten Beutels im geringsten zu verändern. Schw.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Die Verteilung der Wärme auf der Erdoberfläche. Schon vielfach hat man auf theoretischem Wege die Wärmemenge zu bestimmen gesucht, welche in den verschiedenen Jahreszeiten und Breitengraden durch die Sonnenstrahlen der Erde zugeführt wird; aber alle diese Untersuchungen haben sich bisher auf die Berechnung derjenigen Wärmemenge beschränkt, welche an der obersten Grenze der Atmosphäre aufgenommen wird, oder — was dasselbe ist — welche auf den Erdboden gelangen würde, wenn die Atmosphäre keine Wärme verschluckte. Die auf diese Weise von einer größeren Anzahl bedeutender Forscher, wie Halley, Lambert, Poisson, March, Plana und anderen erhaltenen Zahlen bieten deshalb nur ein theoretisches Interesse und stehen in keinerlei Beziehung zu den Wärmeerscheinungen, welche man an der Erdoberfläche beobachtet, denn die bis hierher gelangenden Wärmemengen sind durch die von der Erde ausgeübte Wärmeaufsaugung sowohl in ihrem absoluten Werte, als auch in ihren Verhältnissen unter sich verändert worden. Da nun aber die Wärmeverteilung auf der Erde die Grundlage der meteorologischen Untersuchungen bildet, so ist die Untersuchung dieser Wärmeverteilung von nicht unbedeutender Wichtigkeit. Wir verweisen deshalb auf eine im „Journal de Physique“ vom Januar 1886 veröffentlichte Abhandlung von Alfred Angot, welche sich mit den theoretischen Untersuchungen über die Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche beschäftigt, und entnehmen daraus die folgenden Bemerkungen: Da der Exponent der Durchsichtigkeit der Atmosphäre gewöhnlich zwischen 0,7 und 0,8 liegt, so ergibt sich, daß selbst bei beständig heiterem Himmel durchschnittlich nur 0,75 der Wärme zur Erdoberfläche gelangen, welche der obersten Grenze der Atmosphäre zugestrahlt wird. Man hat öfter versucht, die Wärmestrahlung durch gewisse physikalische Wirkungen, welche davon hervorgebracht werden können, klar zu machen. So z. B. durch die Höhe einer von dieser Wärme zu schmelzenden Eisschicht, oder durch die Dicke einer Steinkohlenschicht, welche bei der Verbrennung dieselbe Wärmemenge zu entwickeln vermag. Nach Violle beträgt diese Wärmemenge für jeden Quadratcentimeter bestrahlter Erdoberfläche 1164,24 Kalorien. Da man nun zur Schmelzung eines Kubikcentimeters Eis von Null Grad 73,44 Kalorien braucht und ein Kubikmeter Steinkohlen bei der Verbrennung ungefähr 10 400 Kalorien entwickelt, so ergibt sich, unter Annahme des Wärmeexponenten 0,8, die Dicke der fraglichen Eisschicht zu (1164,25 : 73,44) 0,8 = 19,65 m und die Dicke der fraglichen Steinkohlenschicht zu (1164,25 : 10 400) 0,8 = 0,14 m. Für die Breiten, wo die Sonne zu gewissen Zeiten nicht untergeht, wächst die an einem Tage von der Sonne zugestrahlte Wärme mit dem Sinus der Breite, wenn man eine vollständig durchlässige Atmosphäre voraussetzt. Bei dem nördlichsten Stande der Sonne würde alsdann der Nordpol innerhalb 24 Stunden die überhaupt für die Erde mögliche Maximalwärme zugestrahlt erhalten, so daß alsdann

Digitized by Google

wohl ein eisfreier Pol vorhanden sein müßte. Diese rein theoretische Annahme gilt jedoch nur für die oberste Grenze der Atmosphäre, denn infolge der Wärmeverschluckung durch die Atmosphäre verschwindet jenes Wärmemaximum des Pols für alle Durchlässigkeitsexponenten, deren Wert unter 0,75 liegt, und die während eines Tages dem Erdboden ungestrahlte Wärmemenge vermindert sich alsdann fortwährend von den mittleren Breitegraden bis zum Pole.
Schw.

Studium der Elektrotechnik. In einem sehr lesenswerten Aufsatz von A. Rühlmann wird vor dem unbedachten Ergreifen des Studiums der Elektrotechnik als Brotstudium mit Recht gewarnt. Es ist kein Ueberfluß von Stellen vorhanden, wo theoretisch gebildete Techniker dauernd beschäftigt werden könnten. Bedürfnis dagegen liegt vor für solche Maschinenarbeiter oder Maschineningenieure, welche mit der vollen praktischen Bewährung ein solches Maß theoretischer Kenntnisse verbinden, daß man ihnen unbedenklich die Leitung kleinerer oder größerer Betriebe anvertrauen kann. Da diese Frage eine höchst wichtige ist, hat der elektrotechnische Verein zu Berlin beschlossen, durch ganz Deutschland eine statistische Erhebung darüber anzustellen, wie viele auf technischen Hochschulen oder technischen Mittelschulen gebildete Arbeitskräfte in diesem Industriezweig, nämlich der Herstellung elektrischer Maschinen und Apparate, beschäftigt sind, und daneben, wie viele nur in der Werkstatt gebildete Mechaniker ihr Brot in der Elektrotechnik finden. Wir werden demnächst über diese jetzt beginnenden Erhebungen berichten. He.

Elektrische Meßapparate. Besonders für Accumulatoren ist das Bedürfnis nach Registrierapparaten hervorgetreten, um die Ampère-Stunden, welche dieselben liefern, feststellen. Ein jetzt von Fröhlich erfundener Apparat leistet dies dadurch, daß der Strom eine Rolle in einem konstanten magnetischen Felde dreht. Die Stärke des Stromes wird dann durch einen Stift auf einem mit konstanter Geschwindigkeit fortgezogenen berußten Papierstreifen notiert. Auf dem Papier sind am Rande Stundenlöcher angebracht, welche die sofortige Angabe der Ampère-Stunden ermöglichen. He.

Dämpfung für Meßapparate. Unsere meisten Meßapparate beruhen bekanntlich auf Drehung und es handelt sich darum, die dabei auftretenden Schwingungen zu dämpfen, um möglichst schnell eine konstante Ablenkung zu erhalten. Während man bei magnetischen Apparaten die Dämpfung durch die Induktion zu benutzen pflegt, ist bei anderen dieselbe ausgeschlossen. Da pflegte man bisher den Reibungswiderstand zur Dämpfung zu benutzen, welchen Flügel in Luft, Wasser, Oel oder dergleichen finden. Nach langen Untersuchungen hat Fröhlich gefunden, daß die beste Form für solche Flüssigkeitsdämpfer ein hohler, inwendig mit Paraffin ausgestrichener Ring ist, der, mit Wasser gefüllt, bei jeder Drehung durch die Reibung des Wassers an den Ringwänden eine hinreichende Dämpfung erleidet, und der an jedem auf Drehung beruhenden Meßapparate angebracht werden kann. He.

Das Bunsensche Photometer, welches wegen seiner äußerst bequemen Handhabung die weiteste Verbreitung gefunden hat, benutzt bekanntlich das Durchscheinen eines Fettfleckes auf Papier. Es hat sich nun herausgestellt, daß die Konstruktion des Fettfleckes nicht ohne Einfluß auf die Genauigkeit ist. Man stellte ihn bislang so her, daß auf eine Seite des Papiers ein runder Flecken mit Stearin, Walrat oder Paraffin gleichmäßig bedeckt wurde, dann erwärmte man das Papier und ließ das Fett einsinken. Es hat sich nun durch genaue Untersuchungen v. Hefner-Alteneckes ergeben, daß dieser Fleck stets einseitig wirkende Fehler ergibt, die verschwinden, wenn man beide Seiten des Papiers auf diese Weise tränkt und erwärmt. Es ist dies erst möglich gewesen, nachzuweisen, seit man in der Amylacetlampe eine so ungemein konstant wirkende Lichtquelle besitzt. He.

Registrierapparat für Zuggeschwindigkeit. Nachdem die früheren Apparate zur Bestimmung der Zuggeschwindigkeit auf mehr oder weniger leicht eintretende Schwierigkeiten gestoßen sind, hat die Firma Siemens und Halske jetzt einen Apparat konstruiert, der bei größter Präzision eine ungemeine Dauerhaftigkeit besitzt. An den unteren Teil einer Schiene, die zwischen zwei Wellen freigelegt ist, wird ein sehr solides Eisengehäuse mit, zwei die Distanz der Wellen ausnutzenden, Stützpunkten geschraubt. In der Mitte trägt diese ein rundes, mit Quecksilber gefülltes Gefäß, welches einen beweglichen Stöpsel trägt, der gerade gegen die untere Schienenfläche anliegt. Dieser Stöpsel ist durch einen Gummiring vor der Berührung mit Sand oder Luft und Wasser geschützt. Sobald nun ein Zug über die Schiene fährt, biegt sich dieselbe etwas durch, drückt also auf den Stöpsel, dieser drückt das Quecksilber aus dem weiten Gefäß in eine enge Röhre, welche durch eine Platte mit Spiralfeder geschlossen ist. Letztere stellt nun einen Kontakt her zwischen einer festen Leitung neben den Schienen und der Erde und bewirkt, daß von dem so geschlossenen Strome ein Zeichen in dem auf der Station aufgestellten Registrierapparat gegeben wird. Auch sind diese Apparate wichtig als Kontrollapparate für Unfälle auf der Strecke. He.

Telephonverbindung zum direkten Sprechen zweier Stellen. Es tritt oft das Bedürfnis hervor, daß zwei besonders häufig verkehrende Telephonsprechstellen direkt, ohne das Vermittelungsamt zu belästigen, verkehren können, aber auch die Möglichkeit behalten, durch das Amt mit anderen Telephonen zu verkehren. Es ist für diesen Zweck von dem Telegraphendirektor Frohböse in Frankfurt eine sehr einfache Vorrichtung eingeführt. Die beiden Stationen A und B, welche so verbunden werden sollen, erhalten je zwei Batterien, eine größere für den direkten Verkehr und eine kleinere für den Verkehr mit dem Amte, diese werden unter sich entgegengesetzt mit Stöpselumschalter verbunden, so daß von der größeren Batterie in A der Zink, in B der Kupferpol, von der kleineren in A der Kupfer-, in B der Zinkpol mit der Leitung verbunden wird. Die Leitung geht in dem Vermittelungsamt über ein polarisiertes Relais, wo, wenn die größere Batterie in A oder B geschlossen wird, die Stromrichtung den Magnetismus des Relais verstärkt und dadurch die Verbindung zwischen A und B erhält; wenn aber die kleineren Batterien eingeschaltet werden, so wirkt die Stromrichtung dem vorhandenen Magnetismus im Relais entgegen, und es schließt nun die Leitung von A im Amte direkt mit der Erde, läßt die Klappe des Vermittelungsapparates auslösen, und zeigt somit dem Beamten den Wunsch an, mit einer anderen Leitung verbunden zu werden. He.

Pokals Regenerativelement. In einem Glashafen wird an den Boden ein niedriger Zinkcylinder mit isolierem Leitungsdraht gesetzt. Von oben ragt, an einem Deckel befestigt, ein ziemlich dicker Kohlencylinder in das Gefäß, auf dem an seinem unteren Ende Kupfer elektrolytisch niedergeschlagen ist. Das Gefäß wird soweit mit Salmiak- oder Kochsalzlösung gefüllt, daß die Flüssigkeit 3 bis 4 cm. über den unteren Rand der Kohle steht. Zunächst bilden sich Kupferverbindungen mit Salmiak, z. B. Kupferchlorid; nun zersetzt sich das Wasser, und der Wasserstoff zersetzt die sich eben gebildet habenden Kupferverbindungen, so daß die obige Bildung wieder beginnen kann. Die Elemente müssen ruhig stehen, dann ist die obere Lösung stets ungesättigt, und es entsteht kein Auskrystallisieren. Es erzeugt sich also der Strom stets wieder, bis schließlich Lösung und Zink aufgebraucht sind. Die Elemente sind nach Prüfung in technischen Instituten imstande, bei einem Verbrauch von 20 Pfennig eine Stromstärke von $^1/_{60}$ Ampère 189 Tage lang zu liefern ohne Neufüllung. He.

Preisausschreiben. Von dem Verein für Gas- und Wasserfachmänner in Deutschland ist ein Preis von 1000 M. ausgeschrieben für die Frage, wie man die übergroße Erwärmung durch die Gasbeleuchtung aufheben und die Verbrennungsprodukte des Gases zur Ventilation nutzbar

Digitized by Google

machen könne. Die Arbeiten sollen bis 1. September 1886 zu Händen des Herrn Dr. H. Bunte, Generalsekretär des Vereins, zu Handen eingesandt werden. He.

Die Entstehung der atmosphärischen und Gewitterelektricität. Im vorigen Jahre wurde eine Arbeit Edlunds von der Pariser Akademie mit dem Bordinschen Preise gekrönt, welche die gesamten Erscheinungen der Elektricität im Luftmeere auf unipolare Induction zurückführen wollte. Diese Idee wurde von der Akademie als neu betrachtet und Edlund selbst betont ebenfalls seine Selbständigkeit. Auch in deutschen Referaten über diese Arbeit wurde ausnahmslos diese Ursprünglichkeit anerkannt. Jetzt hat Hoppe nachgewiesen, daß die Idee, atmosphärische Elektricität, Gewitter und Nordlicht durch die unipolare Induction zu erklären, bereits 1852 von dem Bonner Physiker Plücker vollständig ausgesprochen ist, was um so auffälliger erscheinen, als Edlund diese Plückersche Arbeit selbst zitiert. Aber nicht nur die Priorität des Gedankens muß Edlund bestritten werden, auch die Erklärung selbst erweist sich als völlig haltlos. Edlund schließt aus einem Versuche, wo ein rechteckig gebogener Leitungsdraht so um die Südhälfte eines Magneten im Sinne der Erddrehung rotiert, daß derselbe mit dem Pol in leitender Verbindung ist, während er in der Mitte den Magneten nicht berührt, daß in diesem eine Strömung der Elektricität von der Mitte zum Pol hin stattfindet, weil in einem ruhenden Draht, welcher einerseits den Pol, andererseits das isolierte untere Ende des Drahtbügels schleifend berührt, ein Strom vom Pol zur Mitte wahrgenommen wurde. Durch einen neuen Apparat, in welchem ein hohlcylindrischer Magnet ein von ihm isoliertes Drahtgestell trägt, welches einerseits in der Rotationsaxe, andererseits in einem isolierten Ringe in der Mitte des Magneten durch schleifende Federn mit einem äußeren Leitungsdraht verbunden ist, zeigt Hoppe, daß sobald der so hergerichtete Apparat im Sinne der Erddrehung rotiert, der Strom vom Pol zur Mitte fließt, nicht, wie Edlund will, von der Mitte zum Pole. Damit ist aber die physikalische Grundlage zu Edlunds Theorie von den Gewittern ꝛc. beseitigt, und nachgewiesen, daß, wenn überhaupt in dem beweglichen Teile der Leitung eine elektromotorische Kraft durch unipolare Induktion erzeugt wird, diese am Aequator negative, am Pol positive Elektricität ansammeln würde. Allein durch weitergehende Experimente ist dargethan, daß diese Einwirkung auf den rotierenden Teil der Leitung überhaupt nicht stattfinden kann, da einige Versuche den aus jener Annahme entspringenden Forderungen widersprechen. Es ist der Sitz der elektromotorischen Kraft eben in der relativen Lagenänderung des Magnets gegen den Stromkreis zu suchen, und ist unter Anwendung des Biot-Savartschen Gesetzes, sowie des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft die Erklärung für die unipolare Induktion völlig erbracht. Es mag noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß man sich alle Vorgänge dieser Art am einfachsten vorstellen kann, wenn man annimmt, daß die Magnetkraftlinien sich mit dem Magneten drehen, respektive mit ihm festverbunden sind, dann ist die elektromotorische Kraft gleich der Anzahl der von dem ruhenden Leiter durchschnittenen Kraftlinien oder gleich der Potentialdifferenz der Endpunkte der festen Leitung. He.

Astronomie.

Die Meteorologie der Sonne. Durch die gegenseitige im Verhältnis der Massen wirkende Anziehungskraft oder Gravitation bildet die Sonne mit ihren Planeten ein fest geschlossenes, im Zusammenhang stehendes System, innerhalb dessen von der Sonne alle Körper in bestimmten Bahnen erhalten werden und ihnen mehr oder minder, im Verhältnis zu ihrer Entfernung, Licht und Wärme zugesendet wird. Aus neueren Beobachtungen scheint aber mit größter Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, daß die Sonne auch noch andere Wirkungen auf die zu ihrem System gehörigen Körper ausübt. Diese Thatsachen sprechen dafür, daß die Sonne eine mächtige Elektricitätsquelle ist und daß durch die von ihr ausgesendeten elektrischen Ströme insbesondere auch der Zustand der Erdatmosphäre beeinflußt werde. Hieraus wird gefolgert, daß die Meteorologie in das Gebiet der Astronomie gehörig sei und daß neben der bisher abgeschlossen für sich betriebenen gravitationellen Astronomie als notwendige Ergänzung eine elektrische Astronomie gepflegt werden müsse. Diese Ansicht findet ihre Begründung in dem kürzlich von dem bekannten Prager Astrophysiker Professor K. W. Zenger im Verlage von A. Hartleben in Wien erschienenen Buche: „Die Meteorologie der Sonne und ihres Systems". In der Hauptsache stützt Prof. Zenger seine Anschauung auf eine große Menge von ihm höchst sorgfältig aufgenommener Sonnenphotographien. In diesen Sonnenbildern treten sehr vielfach nebelartige, mit größerem oder geringerem Lichteffekt sich darstellende, die Sonne kreisförmig oder elliptisch umgebende Gebilde hervor, welche der genannte Gelehrte als die Wirkung elektrischer, von der Sonne ausgehender und die Erdatmosphäre beeinflussender Wirbelstürme erklärt. Diese elektrischen Wirbelstürme stehen mit der achsialen Umdrehung der Sonne in innigem Zusammenhange und indem dieselben von zwei in der Nähe des Sonnenäquators befindlichen, einander diametral gegenüberstehenden Punkten ausgehen scheinen, stellt in ihrem Auftreten sich eine Analogie mit der Entstehung der irdischen Wirbelstürme, das ist mit den sogenannten Cyklonen, Hurrikanen und Taifunen heraus, deren feststehende Central- oder Quellpunkte ebenfalls einander diametral gegenüber in der Nähe des Aequators liegen. So scheinen thatsächlich diese Quellpunkte der Sonnen- und Erdcyklonen den stromabgebenden sogenannten Indifferenzpunkten der rotierenden Ringarmatur einer Dynamomaschine zu entsprechen. Prof. Zenger weist das merkwürdige und auf eine ursächliche Verbindung hindeutende Zusammentreffen der in 12—13 Tagen erfolgenden halben Sonnenrotationen mit den hauptsächlichen meteorologischen Erscheinungen sehr überzeugend nach und spricht die Meinung aus, daß auf Grund sorgfältiger Beobachtung eine Art von ewigem Wetterkalender herzustellen sei, welcher für das Erdenjahr in meteorologischer Beziehung die Störungs- und Ruhetage der Atmosphäre angibt. Ein Vergleich dieses Kalenders mit den meteorologischen Ereignissen des Jahres 1884 läßt bemerken, daß die Störungstage etwa doppelt so zahlreich wie die Ruhetage sind, daß ferner die aufgetretenen meteorologischen Ereignisse sehr nahe um die darauf bezüglichen Tage jenes Kalenders schwanken und daß endlich nur eine der vorgemerkten Ruhezeitepochen im Verlaufe des Jahres durch häufigeres Eintreten von Gewittern in Ausfall gekommen ist. Es geschah dies in den Tagen der größten Ausdehnung der Sonnenfleck, die vom 9. Mai bis 20. Juni dauerten. Mit Bezug auf solche Uebereinstimmung dürfte also vielleicht jener Kalender für Landwirtschaft und Schiffahrt von Nutzen sein. Prof. Zenger schlägt deshalb vor, anstatt des jetzigen Systems der Wetterprognose ein Beobachtungsnetz für photographische Sonnenaufnahmen auf der Erde einzurichten, wodurch die Vorgänge auf der Sonne, deren Fortpflanzung im interplanetaren Raume und endlich deren Uebertragung auf die Erdatmosphäre genau zu verfolgen seien, und sichere Schlüsse auf Witterungsveränderungen schon für längere Zeit im voraus gezogen werden könnten. Auch eine Anzahl anderer, an den übrigen Planeten, an Kometen und Meteoritenschwärmen hervortretender Erscheinungen werden mit den von der Sonne ausgehenden und wahrscheinlich oft durch den ganzen Radius ihres Systems sich erstreckenden elektrischen Wirbelstürmen in Verbindung gebracht. Schw.

Zur Himmelsphotographie. Es ist jetzt ein Teil des Himmels in seiner photographischen Aufnahme durch die Herren Henry in Karten fixiert, und zwar die Gruppe der Plejaden. Bedenken, welche von verschiedenen Seiten gegen diese Methode, besonders von dem Gesichtspunkt aus, daß ja die chemisch wirksamen Strahlen ganz andere

Digitized by Google

seien, wie die, welche wir im Auge wahrnehmen, graduirt sind, möchten dadurch beseitigt sein. Es hatte sich besonders der berühmte Astronom Wolf dagegen ausgesprochen, und seine direkt gezeichneten Karten für zuverlässiger und mehr zur Vergleichung für spätere Beobachtung geeignet erklärt. Es stellt sich nun aber heraus, daß in einem etwas geringeren Raum, als der von Wolf für die Plejaden abgebildete, sich photographisch 1421 Sterne darstellen, während Wolf nur 625 hat, und daß mehrere Sterne, welche bei Wolf als einer erscheinen, sich hier als zwei beieinander liegende darstellen, so bezeichnet z. B. Wolf einen Stern mit 10. Größe, welcher anderen bei direkter Beobachtung als 12. erschien; dieser enthüllt sich jetzt als aus zwei kleinen Sternen 13. Größe bestehend. Bei direkter Beobachtung wird oft ein Stern in der Nähe eines helleren für das Auge völlig verdeckt, während die photographische Platte ihn neben dem helleren darstellt. So erweist sich in der That die photographische Aufnahme als zuverlässiger. Es ist bei dieser Fixierung der Clichés jedoch zu bemerken, daß während auf der lichtempfindlichen Platte Sterne 16. Größe deutlich fixiert waren, die Karte nur Sterne bis zur 14. Größe wiedergibt. He.

Die Strahlung der Sonne. Seit Jahresfrist ist zu Montpellier ein selbstregistrierendes Aktinometer aufgestellt, dessen Angaben interessante Resultate gaben. Die Intensität der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen ist eine sehr verschiedene. Im Sommer ergeben sich 2 Maxima (bei klarem Himmel ohne sichtbare Wolken), die sich um den Mittag symmetrisch gruppieren, diese Maxima nähern sich während des Herbstes der Mittagszeit, gleichzeitig die Amplitude ihrer Schwankung verringernd. Endlich im Winter bei niedrigster Temperatur und Wasserdampfgehalt der Luft verschmelzen diese beiden Maxima zur Mittagszeit zu einem einzigen, um mit beginnendem Frühjahr wieder in zwei zu zerfallen. Tage, die ihrem äußeren Anschein nach ganz analog sind, zeigen am Aktinometer sehr verschiedene Werte. Z. B. zwei Märztage dieses Jahres hatten nahezu gleiche Temperatur, bei beiden schien der Himmel völlig wolkenlos, Barometer war ebenfalls kaum verschieden, und doch zeigte das Aktinometer ungemein verschiedene Werte. Aber am einen Tage mit geringen Angaben wehte ein sehr mäßiger, feuchter Wind, während am anderen ein trockener, heftiger Wind die Luft sehr durchlässig für die Wärmestrahlung machte. Wieder andere auffallend niedrige Angaben wurden mit Hilfe der Photographie erklärt, indem die photographische Platte Cirruswolken nachwies, die das Auge nicht sah, und es ist so wahrscheinlich, daß immer, wenn das Blau des Himmels einen weißlichen Ton hat, dieser seinen Ursprung von sehr feinem Cirrusgewölk hat, das sich dem bloßen Auge entzieht. Es würde sich dadurch auch erklären, wie zuweilen ein blauer Himmel in kürzester Zeit ohne sichtbares Fortschreiten einzelner Wolken total bedeckt wird. He.

Das Spektrum des Fabryschen Kometen. Seit dem 7. April ist der Fabrysche Komet spektroskopisch untersucht auf dem Observatorium zu Algier. Er zeigt neben einem kontinuierlichen Spektrum drei gewöhnliche Banden, welche mit den beiden grünen und dem ersten blauen Band des Kohlenwasserstoffes zusammenfallen. Die Helligkeit dieser Spektren war verschieden für die verschiedenen Punkte des Kometen und ihr Verhältnis ein sehr überraschendes. Denn während der Kern des Kometen sehr hell und scharf leuchtete gegenüber den umgebenden Haaren und dem Schweife, so war doch das Bandenspektrum im letzteren bedeutend klarer wie das des Kerns, während hier das kontinuierliche Spektrum vorwiegend war. Es zeigte sich dadurch, daß nur ein geringer Teil des Kometenlichtes reflektiertes Sonnenlicht war, wie sich das auch bei dem Enteschen Kometen bei seiner letzten Beobachtung gezeigt hat. Es scheinen besonders Gaselemente zu präbomnieren, und es zeigt sich, daß der Glanz des Kernes eines Kometen durchaus nicht abhängt von dem Grade der Verdichtung der Kometenmasse. He.

Die Ausdehnung des Schweifes des Fabryschen Kometen. Es ist die ungewöhnliche Ausdehnung des Fabryschen Kometenschweifs an einzelnen Tagen aufgefallen, so berichtet Backhouse aus Sunderland, daß der Schweif des Kometen am 26. April 2° Nachts eine Länge von 38° gehabt habe, desgleichen war in der folgenden Nacht die Länge des Schweifes eine so große, während der Barnardsche Komet nur einen Schweif von 4½° Länge zeigte. Freilich konnte Backhouse dies nicht direkt messen, da der Kern unter dem Horizont stand, er bestimmte dessen Länge nach den Ephemeriden. He.

Chemie.

Stickstoffaufnahme durch den Boden. Der französische Chemiker Berthelot fand, daß thonhaltiger Boden unter dem Einfluß von Mikroorganismen langsam, aber stetig Stickstoff aus der Luft anzieht und festhält. 1 ha sandiger Boden erhielt im Jahr 20 k Stickstoff, 1 ha Thonboden 32 k. Aus der Salpetersäure und dem Ammoniak des Regens erhielten Lawes und Gilbert nur 8 k Stickstoff, während eine Wiese pro ha durch die Ernte 50—60 k Stickstoff verliert. Comptes rend. des séances de l'acad. des sciences. Paris 1885, p. 775. Hr.

Neuere Fortschritte in der Gasbeleuchtung. Bezüglich der Verbesserung der Gasbeleuchtung hat man zwei verschiedene Wege eingeschlagen: 1. Man bringt die Leucht- und Wärmekraft des Gases getrennt zur Verwendung und 2. man benutzt verbesserte Brenner. Eine Anzahl der Verbesserungen begründen sich auf das Prinzip des Drummondschen Kalklichtes. Vor allem verdient aber wohl das mittels des vom Kammes von Magnesiafaden hergestellte Fahnjelmsche Gaslichtlicht Erwähnung, zu dessen Erzeugung Leuchtgas oder Wassergas zu benutzen ist. In der letzten Zeit hat sich Limomann mit der Herstellung der von Tessier du Motay erfundenen Zirkonstangen beschäftigt. Nach langwierigen Versuchen fand derselbe dafür ein praktisches Verfahren, indem er chemisch reines Chlorzirkon stark glühte und dadurch ein feines Zirkonpulver erhielt, das durch Pressung in Scheiben von 3—4 mm Dicke und 15 mm Durchmesser geformt werden kann. Diese Scheiben werden dann vor einer Gebläseflamme durch starke Hitze in eine zusammengesonderte feste Masse verwandelt, welche in Platin gefaßt wird. In der Glühhitze der Sauerstoffschlamme geben diese Zirkonscheiben ein hellweißes Licht, welches zwischen den Spektrallinien A bis H, das heißt fast in der ganzen sichtbaren Ausdehnung des Sonnenspektrums ein gleichförmiges Spektrum ohne eine Spur von Banden ergibt. Man gebraucht stündlich 48 Liter Gas bei 90 cm Wassersäulendruck, um mit dem Zirkonlicht eine Leuchtkraft von 200 Normalkerzen zu erhalten, während 50 Liter gewöhnliches Gas stündlich nicht mehr als 4 Kerzen Lichtstärke ergeben. Es ist wohl möglich, daß das Gaslichtlicht des Herrn Auer von Welsbach in Wien, wovon neuerdings viel die Rede gewesen ist und zu dessen Erzeugung gleichfalls Metallsalze benutzt werden, in der Herstellung einige Aehnlichkeit mit dem Limomannschen Zirkonlichte hat. Die Fabrikation von Magnesium nach Grätzels Patent kann durch billigere Herstellung einer Magnesiumkerze, die allen Anforderungen zu entsprechen scheint, den anderen Beleuchtungssystemen vielleicht ebenfalls Konkurrenz machen. Das durch Elektrolyse in Form eines Cylinders oder Fadens hergestellte Magnesium kostet jetzt 60 Mark pro ko, anfangs aber früheren Preises von 360 Mark, und es genügen 9 bis 10 g Magnesium stündlich, um ein Licht von 120 Kerzen Leuchtkraft herzustellen. Durch eine sinnreiche Vorrichtung wird der Magnesiumdampf zurückgehalten und die erzeugte Wärme ist nur gering. Schw.

Digitized by Google

Dodoskelett. Nach einer Mitteilung von Coldwell an die London Zoological Society ist ein neues Lager von Dodoknochen in einer kleinen Höhle am Südwestende der Insel Mauritius entdeckt worden. Es scheint noch unberührt, und man hofft, ein ganzes Skelett der Dronte zusammenstellen zu können. Ko.

Cervalces americanus. Von dem auf einzelne Skeletteile hin aufgestellten Alces americanus hat das Museum von Princeton (New Jersey) neuerdings ein nahezu vollständiges Skelett erhalten, welches in einem Muschelmergel in der Nähe des Delaware gefunden wurde. Es zeigt indes so erhebliche Abweichungen von den echten Elenntieren, daß W. B. Scott eine neue Gattung Cervalces dafür vorschlägt, welche ein Zwischengliedzwischen Cervus und Alces darstellt. Ko.

Mineralogie, Geologie.

Ueber die Feldspate der Krakatau-Asche. Eine außerordentlich interessante Folgerung zieht J. W. Retgers in Buitenzorg (Java) aus seinen Beobachtungen über die Feldspate der Krakatau-Asche. Dieselben waren meist plagioklastisch und wurden mit Hilfe von Jodkalium-Quecksilberjodid-Lösung in 21 Gruppen zerlegt, indem das spezifische Gewichte der Lösung nach und nach um je 0,01 verringert wurde. Einzelne der abgetrennten Gruppen wurden analysiert, ebenso der „Gesamtfeldspat". Von den ersteren führten zwei zu Feldspaten, welche (nach Tschermakscher Auffassung) bestehen aus: 25% Anorthit, 69% Albit, 6% Mikroklin, resp. 56,5% Anorthit, 37,5% Albit, 6% Mikroklin. Aus diesen Analysen zusammengehalten mit den Analysen des Gesamtfeldspates folgert der Verfasser, daß ein geschmolzenes Glas von der Zusammensetzung der Krakatau-Asche zuerst bei einer bestimmten Temperatur basische Feldspate, dann bei niederer Temperatur und aus sauerem Magma saure Feldspate ausgeschieden habe, daß demnach in der Krakatau-Asche alle Plagioklase vom Albit bis zum Anorthit vertreten seien. Durch Aufzeichnungen der resp. spezifischen Gewichte als Abscissen und der zugehörigen Gewichtsmengen (Prozente der Gesamt-Feldspatmasse) als Ordinaten erhält man die „Feldspatkurve". Verfasser nimmt an, daß eine solche Feldspatkurve als charakteristisch für jedes Plagioklasgestein aufzustellen sei. (Groths Zeitschrift f. Kr. u. Min.) Hffm.

Pyrikrystalle von eigentümlichem Habitus werden von Luigi Brugnatelli beschrieben. Sie stammen aus der Grube von Brosso in Piemont, sitzen auf rhomboedrischen Mestinkrystallen auf und zeigen als vorwaltende Gestalten die Triakisoktaeder 20 und 30; daneben treten auf: das Rhombendodekaeder, mehrere Jsositetraeder, mehrere Pentagondodekaeder und ein Dyakisdodekaeder. Die Größe der Krystalle beträgt nur 1 bis 3mm. (Groths Zeitschrift f. Kr. u. Min.) Hffm.

Jn kleinen Magnetkieskrystallen von außerordentlich schöner Ausbildung, wie sie sich in den Höhlungen von Analcimvorkommnissen von den cyklopischen Jnseln finden, hat zum erstenmal Seligmann genaue Messungen vorgenommen. Dieselben ergeben das schon früher beobachtete hexagonale Krystallsystem, an dem auch Streng auf Grund physikalischer Beobachtungen festgehalten hatte. Das Achsenverhältnis wurde zu 1 : 1 : 1 : 1,65022 bestimmt. Als häufigste Formen fanden sich: das Pinakoid, das Protound Deuteroprisma, 5 Protopyramiden ($\frac{1}{5}$P, P, $\frac{3}{2}$P, $\frac{16}{9}$P) und zwei Deuteropyramiden ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$P). (Groths Zeitschrift f. Kr. u. Min.). Hffm.

Botanik.

Artenbildung. Thomas Meeham hat nach einer Mitteilung in den Proceed. Acad. Philadelphia 1885, unter Cypripedium insigne ein Exemplar mit ährenförmiger (subspicate) Blüte beobachtet und diese „Anomalie" sowohl durch Ableger wie durch Samen fortgepflanzt. Auf eine Anzeige in den Proceedings hin erhielt er genau dieselbe Form von verschiedenen Seiten her eingesandt, darunter auch solche, welche schon seit vier Jahren beobachtet wurden.

Die Abweichung ist so bedeutend und so konstant, daß man die Pflanze unbedingt für eine neue Art erklären würde, wenn man nicht die Abstammung kennte. Sie wird sich ohne Zweifel erhalten, und wir haben dann zweifellos denselben Vorgang vor uns, durch welchen sich schon unzähligemal neue Arten gebildet haben. Derselbe ist in mehr als einer Hinsicht lehrreich. Einmal hat sich die neue Form nicht durch allmählichen Uebergang aus der älteren gebildet, sondern ist ganz plötzlich und fertig aufgetreten. Dann kann nicht von einer Zuchtwahl, einer Anpassung oder einer Einwirkung der Umgebung die Rede sein, denn in dem Meehamschen Fall zeigte eben nur ein Exemplar von zahlreichen denselben Bedingungen ausgesetzten die Umbildung. Endlich, und das ist sehr wichtig, ist die neue Form nicht nur an einer Lokalität aufgetreten, sondern an mehreren nahezu gleichzeitig, denn daß sie seit Jahrzehnten den amerikanischen Botanikern entgangen sein sollte, ist kaum anzunehmen; es kann also eine neue Form gleichzeitig an verschiedenen Punkten entstehen und ist durchaus nicht nötig, daß jede Art von einem einzigen Stammvater abgeleitet werde. Ko.

Elefant und Mastodon. Lydekker, gewiß der kompetenteste Beurteiler in dieser Frage, macht Proc. Zool. Soc. London 1885 p. 779 darauf aufmerksam, daß es absolut unmöglich ist, eine scharfe Grenze zwischen den Gattungen Elephas und Mastodon zu ziehen. Bei Mastodon latidens Clift, das neuerdings auch in Borneo gefunden worden ist, haben die Zwischenmolaren nicht vier, sondern fünf Querleisten, während Elephas Clifti sechs hat. Die Unterschiede zwischen M. latidens und dem vierleistigen M. perimensis und zwischen diesem und dem dreileistigen M. pandionis werden aber mitunter so vermischt, daß man bei einzelnen Zähnen absolut nicht bestimmen kann, welcher Art sie angehören. Ko.

Zoologie, Anthropologie, Physiologie.

Eine fleischfressende Schmetterlingsraupe haben die amerikanischen Entomologen C. V. Riley und Th. Pergande entdeckt. Es ist dies die Larve von Feneseca Tarquinius, einem Schmetterlinge, der weit über Nordamerika verbreitet ist und auch in Asien vorkommt. Man findet diese Raupe in Gesellschaft zahlreicher Blattläuse, z. B. von Pemphigus fraxinifolii Riley, welche die Blätter der Esche befällt; Schizoneura tessellata Fitch, die auf den Zweigen der Erle lebt, und Pemphigus imbricator Fitch, die auf Buchen massenweise vorkommt. Daß die Raupe wirklich von diesen Blattläusen lebt, wurde außer durch die Beobachtung dadurch erwiesen, daß Versuche, sie mit den Blättern zu füttern, auf denen sie lebte, sich als erfolglos erwiesen. M—s.

Tapir-Arten. Der schwarze amerikanische Tapir in der Menagerie der London Zoological Society, auf welchen hin Sclater seinen Tapirus Roulini gegründet hat, ist gestorben, und die Untersuchung des Schädels hat ergeben, daß er nur ein besonders dunkelgefärbtes Exemplar des gewöhnlichen Tapir, T. americanus, war. Sclater zieht angesichts dieser Variabilität auch seinen Tapirus Dowii aus Venezuela als Varietät zu T. americanus. Ko.

Bivipare Echinodermen. Langsam aber stetig scheinen sich die Beispiele von Brutpflege bei Stachelhäutern zu mehren, bisher in diesem Typus nur selten bedeutet. Th. Studer gibt im 3. Jahrgang des „Zoologischen Anzeigers" (1880) eine Zusammenstellung aller bis dahin bekannten Fälle und eine Skizzierung der Art und Weise, wie bei den einzelnen, interessanter Weise meist aus den kalten Meeresregionen oder der Tiefsee stammenden Tiere die Brutpflege ausgeübt wird. Meist beschränkt sie sich auf mehr oder weniger komplizierte, rein mechanische Vorrich-

Digitized by Google

tungen, die den Jungen gestatten, an der äußeren Oberfläche des mütterlichen Körpers ihre Entwickelung durchzumachen, ohne Gefahr zu laufen, weggeschwemmt zu werden. Als wirklich lebendig gebärend waren bis dahin nur Schlangensterne bekannt, bei welchen die Jungen ihre Entwickelung in zarthäutigen, in den Genitalschlitzen ausmündenden Brutsäcken durchlaufen, denen die Ovarien aufsitzen. Außerdem hatte Ludwig eine Holothurie, Chirodota rotifera Pourt., aufgefunden, bei welcher mehrere Junge frei in der Leibeshöhle lagen, ohne daß die Geschlechtsschläuche verletzt waren. Es muß also wohl auch diese Art, welche vielleicht identisch ist mit der von Oersted leider nur nebenbei erwähnten Synaptula vivipara, als lebendig gebärend betrachtet werden. In neuester Zeit sind zwei weitere Arten wirklich lebendig gebärender Echinodermen mit Brutsäcken bekannt geworden, die ein besonderes Interesse deswegen verdienen, weil sie beide von dem gleichen Fundort, der antarktischen Insel Süd-Georgia stammen, wo sie 1882—83 von der an meteorologischen Zwecken hingesandten deutschen Polarkommission gesammelt wurden. Prof. Dr. Th. Studer in Bern hatte die Bearbeitung der Seesterne, Dr. R. Lampert in Stuttgart die der Seewalzen übernommen und in beiden Publikationen (erschienen im „Jahrbuch der wissenschaftlichen Anstalten zu Hamburg" II. und III., 1885 und 1886) findet sich je ein Fall von Entwickelung in Brutsäcken beschrieben, wie sie bisher für Ophiuriden charakteristisch galten. Bei Stichaster nutrix Studr. sind die Brutsäcken blinde Ausstülpungen des Magens; die jungen Seesterne, die sich in großer Menge in ihnen fanden, waren völlig ausgebildet und hatten einen Durchmesser von 2,5 mm neben einer Armspitze zur anderen gemessen. Die Genitalschläuche stehen in keiner Verbindung mit diesen Brutsäcken, sondern münden nahe der Mundecke aus; nach Studers Ansicht müssen also die Eier erst ausgestoßen werden, um dann durch den Mund wieder in die Magentaschen zu gelangen. Auch Lampert fand bei dem von ihm publizierten Fall keine Verbindung der Genitalschläuche mit den Brutsäcken. Die Holothurie, welche Brutsäcken zeigte, ist die schon längst bekannte Cucumaria crocea Less., von der Thomson berichtet, daß die Embryonen an den Ambulacralfüßen des Muttertieres festhingen und hier noch einen Teil ihrer Entwickelung durchliefen. Die Brutsäcken haben die Form zweier völlig geschlossener Beutel, erweisen sich durch den Besitz der Kalktörper als Einstülpungen der Körperhaut und liegen in der Mitte des Tieres ventral. Bei vier Exemplaren fand Lampert die Embryonen 1½ bis 2 mm groß, in einem Fall 4½ mm lang; letztere zeigten schon die gleiche Organisation wie die erwachsenen Tiere. Die Frage, wie die Tiere von den Genitalschläuchen in den Beutel gelangen, ist noch unentschieden, da die letzteren mit gar keinen anderen Organen in Verbindung stehen; vielleicht findet eine solche für kurze Zeit mit den Geschlechtsschläuchen statt und löst sich später wieder. —p—.

Vögel bei Ameisen nistend. Dawison und Gammie berichten, Micropternus gularis und M. phaloceps in Ameisennestern nistend gefunden zu haben. Da Dawison in einem noch von Ameisen bewohnten Bau bebrütete Eier von M. gularis fand, so scheinen beide Tierformen miteinander die Wohnung zu teilen. Während der Brutzeit von Micropternus fanden dessen Kopf-, Schwanz- und Hauptschwingfedern eine übrige Masse von harzigem Geruch ab, in welcher man zahlreiche tote Ameisen stecken findet. Auch Halycon occipitalis und H. chloris nisten nach Dawison in Ameisennestern; letzteren fand er sogar in einem Hornissennest, wo die Vögel aus- und einflogen, ohne daß die Hornissen besonders zu achten schienen. —p—.

Ueber die Tierwelt in Neu-Guinea. Nachrichten aus Neubritannien zufolge ist der unermüdliche Forscher und Südseereisende Dr. O. Finsch Anfang Juni vorigen Jahres von seiner letzten Forschungsreise mit dem Dampfer „Samoa" nach Neu Guinea zurückgekehrt. Er besuchte die Küste von Astrolabe- bis Humboldtbai, bekanntlich die am wenigsten erforschte der ganzen Insel. Der Hauptgrund, welcher bisher alle Seefahrer von dieser Küste abschreckte, ist die durch Süßwasser weithin getrübte Färbung des Meeres, welche sich weit in See bis zu den Schouteninseln erstreckt und von der schon Schouten berichtet. Die „Samoa" unter der bewährten Führung von Kapitän Dallmann war das erste Schiff, welches diese nahezu 100 deutsche Meilen lange Küste zuerst in ihrer ganzen Ausdehnung befuhr, und unseren deutschen Forschern war es somit vorbehalten, eine große Lücke auszufüllen. Unter den zahlreichen Entdeckungen ist ein großer Fluß (derselbe, welcher die trübe Färbung des Meeres verursacht) besonders hervorzuheben; er zählt mit zu den größten der ganzen Insel. Dr. Finsch's sorgfältige Aufzeichnungen werden daher die für diesen Teil sehr mangelhaft, ja für den größten Teil nicht bestimmte Küstenlinie wesentlich korrigieren und zur besseren Kenntnis, namentlich auch der hydrographischen Verhältnisse, wichtige Beiträge liefern. Dr. Finsch trat an vielen Plätzen mit den Eingeborenen in Verkehr und wußte sich, wie auf seinen bisherigen Reisen, ins beste Einvernehmen mit ihnen zu setzen. Sie sind, innere Fehden abgerechnet, friedliche und intelligente Menschen, keineswegs Kannibalen, sondern eifrige Ackerbauer, die in zum Teil sehr guten Häusern, zu Dörfern vereint, wohnen. Diese Eingeborenen leben noch alle im Alter der Steinzeit und den meisten war Eisen gänzlich unbekannt. Während der fast vierjährigen Reisen im westlichen Stillen Ocean brachte Dr. Finsch sechs Monate unter den mit Unrecht so verrufenen Papuas von Neu-Guinea zu, also länger als irgend ein deutscher Forscher vor ihm; seine Erfahrungen kamen daher dem neuen Unternehmen sehr zu statten. Sie ermöglichten es, diejenigen großen Erwerbungen zu machen, die Deutschland den schönsten Teil von Neu-Guinea, Kaiser Wilhelms-Land, sicherten. Wie am 5. September aus Berlin gemeldet wurde, ist Dr. Finsch daselbst bereits eingetroffen. — Durch die Forschungen von Dr. Finsch wurde auch namentlich mehr Licht verbreitet über die Fauna Neu-Guineas, die namentlich reich an prächtig gefiederten Vögeln sein soll, worunter viele bis jetzt noch gänzlich unbekannte neue Arten. — Eine in Queensland erscheinende Zeitung bringt darüber einen Artikel, dem wir folgendes entnehmen: Wie der australische Continent, so ist auch Neu-Guinea, wenn man vom Känguruh absieht, ohne große Tiere. Keine Elefanten, keine Giraffen, kein Kolwild streichen in den Wäldern und auf den offenen Fluren umher; keine Affen treiben Kurzweil unter den Palmen; keine Löwen, Leoparden und Tiger verringern die Bevölkerung. Dagegen sind wie in Queensland die begrasten Hügel mit Wallabies (Känguruhs) belebt, die Flüsse wimmeln von Fischen und von Alligatoren und das Gebüsch mahnt zur Vorsicht gegen giftige Schlangen. Die wilden Tiere beschränken sich auf Känguruh, Schwein, den Cuscur und den Mongos. Das Känguruh ist sehr verbreitet, aber kleiner als das auf Queensland; sein Fleisch gilt als wohlschmeckend. Das Schwein, umweilen von ansehnlicher Größe, ist ebenfalls ziemlich allgemein und wird von den Eingeborenen wegen seines Fleisches hoch geschätzt. — Der Cuscur, welcher im nördlichen Australien in den beiden Arten C. brevicaudatus und C. maculatus ebenfalls vorkommt, ist ein kleines Tier, wenig größer als das Opossum und hängt sich wie dieses mit dem Schwanze gern an Bäume und andere Gegenstände. Sein hellbraunes, weiches Fell wird von den Eingeborenen zu Zieraten verwendet. Der Mongos, mehr im östlichen Neu-Guinea zu Hause, ist nicht sehr verbreitet. Das kleine Tier ist in letzter Zeit in Australien eingeführt und in Freiheit gesetzt, da es ein großer Feind der Schlangen, Kaninchen und anderer schädlicher Tiere ist. Giftige Schlangen kommen in manchen Gegenden ziemlich viel vor. Alligatoren existieren in den Flüssen und Creeks in großer Menge und ebenso Schildkröten, sowohl in dem stillen Wasser des Great Barrier Reef, als auch in den Flüssen, namentlich in dem in 8° 15′ s. Br. und 146° 9′ ö. v. Gr. mündenden Williams. Die Eingeborenen verfolgen die Spur, welche die Schildkröten auf

Digitized by Google

ihrer Wanderung im Schlamme zurücklassen, bis dahin, wo sie sich dem Wasser wieder zuwenden, und graben dort, bis sie auf die Eier derselben stoßen, die ein beliebtes Essen für sie abgeben. Die Flüsse wie die See sind reich an allerlei schönen Fischen. In seiner prachtvoll gefiederten Vogelwelt übertrifft Neu Guinea alle andern Länder der Erde. Die erste Stelle nimmt der Paradiesvogel ein, von welchem jetzt schon immer mehr neue Arten aufgefunden werden, die sich durch die wunderbare Farbenpracht ihres Gefiederes vor den schon bekannten Arten auszeichnen. An ihn reihen sich die zahllosen bunten Papageien; die Tauben in jeglicher Farbe und Größe, unter denen sich wieder die Goura Taube besonders auszeichnet; der Laubenvogel, der mächtige Hornvogel u. s. w.; alle in Farbenpracht und Schönheit der Form unübertreffbar. Der Kasuar, welcher dem australischen Emu entspricht, wird von den Eingeborenen wegen seines schwarzen Gefieders sehr geschätzt. (D. Geogr. A.) E.

Hygieine.

Zur bakterioskopischen Wasseruntersuchung. Ein reichlicher Gehalt eines Wassers an Mikroorganismen wird gemäß den Arbeiten von Prof. Koch gewöhnlich als Kriterium dafür angesehen, daß dem Wasser unreine Zuflüsse zugegangen sind. Aus der Untersuchung einer großen Anzahl von Brunnenwässern der Stadt Danzig konnte nun Dr. Lint nach dem „Arch. f. Pharm." (1886, Bd. 24, 145) regelmäßige Beziehungen zwischen den Ergebnissen der chemischen und bakterioskopischen Untersuchung nicht ableiten. Chemisch nicht zu beanstandende, direkten oder indirekten Infektionen nicht ausgesetzte Wässer enthielten vielfach bedeutende Mengen von Mikroorganismen, während andererseits nach dem chemischen Befunde schlechte und offenbar durch Abfallstoffe verunreinigte Wässer nur wenig entwickelungsfähige Bakterien zeigten. Da überdies die Mehrzahl der in Brunnenwässern enthaltenen Bakterien doch wohl unschädlicher Art ist, so läßt sich aus der bloßen Anzahl vorhandener entwickelungsfähiger Mikroorganismen auch noch kein bestimmtes Urteil über ein Wasser abgeben. Die bakterioskopische Untersuchung eines Wassers ist gewiß wertvoll, das Resultat der gesamten chemischen Untersuchung aber zunächst immer noch das maßgebende. P.

Arsenikesser in Steiermark. Wie der „Chemisch-techn. Central-Anz." kürzlich berichtete, haben Buchner und Knapp in Steiermark notorische Arsenikesser aufgesucht und in ihrem Beisein arsenige Säure und Schwefelarsen auf Brot verspeisen lassen. Mehrere Arsenikesser nahmen auf einmal je 0,10 g arsenige Säure zu sich, eine sehr große Menge, wenn man bedenkt, daß 0,01 g die ärztliche Maximaldosis ist. Nach Angabe sämtlicher Arsenikesser bedienen sie sich des Arsengenusses in Erwartung einer stets eintreffenden gesteigerten Arbeitslust und im Hinblick auf die sich bei ihnen bewahrheitende Immunität gegen epidemische Krankheiten. Aus den Bemerkungen Buchners geht hervor, daß den Arsenikessern keineswegs die oft beigelegte Benennung „verkommene Menschen" gebührt; sie seien im Gegenteil durch Arbeitstüchtigkeit ausgezeichnet. Ferner ist die Mitteilung interessant, daß der Arsengenuß, entgegen dem sonst verbreiteten Glauben, keine Fettablagerung im Körper bewirkt; alle untersuchten Arsenikesser zeigten eine sehr mäßige Entwickelung ihres Fettpolsters. In gleicher Weise ist die konstatierte Thatsache wichtig, daß kein fortwährendes Aufsteigen der Dosis bei den Arsenikessern notwendig ist. P.

Mikroorganismen. Das kürzlich erschienene erste Heft der neuen, von Prof. Koch (Berlin) und Prof. Flügge (Göttingen) herausgegebenen „Zeitschrift für Hygieine" (Leipzig, Veit & Co.) wird mit einem interessanten Aufsatz von Dr. Wyssokowitsch über die Schicksale der ins Blut eingeführten Mikroorganismen (Bakterien, Schimmelpilze) eröffnet. Es geht daraus hervor, daß, wenn man rein gezüchtete, für das Tier unschädliche Bacillen u. s. w. in die Blutbahn einspritzt (die Versuche wurden an Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen angestellt), die Mikroben im Blute fortdauernd an Zahl abnehmen, bis sie schließlich ganz verschwunden sind. Diejenigen Bakterien, welche für das betreffende Tier als Krankheitserreger wirken (pathogene Bakterien) nehmen auch anfangs an Zahl ab, vermehren sich alsdann aber fortdauernd bis zum Tode des Tieres.

Es fragt sich nun, wo bleiben die Bakterien? Dr. Wyssokowitsch weist nach, daß sie weder in die Nieren noch in den Darm ausgeschieden werden, außer wenn Gewebsverletzungen eintreten. Metschnikoff hat beobachtet, daß Milzbrandbacillen und andere Parasiten von den weißen Blutkörperchen aufgenommen, gefressen und in deren Zellsubstanz gleichsam verdaut werden. Er hat daher die Ansicht aufgestellt, daß die durch Impfungen u. s. w. erworbene Unempfindlichkeit gegen Krankheitsgifte auf der allmählichen Gewöhnung jener Blutkörperchen an die Aufnahme auch solcher Stoffe beruhe, welche sonst von ihnen vermieden würden. Dr. Wyssokowitsch hat aber niemals eine Aufnahme der Bakterien in die Blutkörperchen feststellen können. Wielleicht findet ein solches regelmäßiges Aufsehren nur bei wenigen spezifischen Bakterienarten statt; oder es ist möglich, daß die mit Bakterien beladenen Blutzellen nicht mehr lange im Blute kreisen, sondern bald irgendwo im Körper zur Ruhe gelangen und dadurch der Beobachtung entzogen werden. Um das massenhafte plötzliche Verschwinden der eingeführten Bakterien aus dem Blute zu erklären, müssen wir jedenfalls annehmen, daß irgend eine Ablagerung außerhalb des Blutes in gewissen Organen des Körpers erfolgt. Wir wissen, daß dasselbe mit Farbstoffkörnchen, wie Anilinblau, Zinnober u. s. w. geschieht. Zu ihrer Fortschaffung sind die weißen Blutkörperchen stark beteiligt, indem sie die Farbstoffkörnchen in reicher Menge aufnehmen, nach 24 Stunden aber nichts mehr davon enthalten. Alsdann findet man die Körnchen reichlich in der Leber, in der Milz und im Knochenmark.

In der That wurde nun durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen, daß auch die Bakterien in jenen inneren Organen abgelagert werden. Hier kommt es dann zu einem Kampf zwischen Bakterien und Körperzellen, dessen Ausgang entweder der ist, daß die Bakterien erliegen und zu Grunde gehen, oder daß die Zellen durch schädliche Einflüsse der Bakterien zum Absterben gebracht werden und dann den Siegern den Nährboden zur Vermehrung liefern. Diejenigen Bakterien, welche regelmäßig in dem Kampfe Sieger bleiben, haben wir als die spezifisch pathogenen Bakterien der betreffenden Tiergattung anzusehen. M—s.

Geographie. Kolonisation. Ethnographie.

Der Ackerbau auf der Insel Reunion. Die Insel Reunion hat nach de Fontpertuis einen Flächeninhalt von etwa 250 000 ha. Der größere Teil dieser Fläche ist mit Zuckerrohr bebaut, welches eine jährliche Ausbeute von etwa 40 000 Tonnen Zucker liefert. Am Anfang unseres Jahrhunderts produzierten die Kaffeeplantagen der Insel etwa 3½ Millionen kg jährlich; jetzt ist diese Produktion sehr herunter und im Jahre 1883 betrug der Export nur etwa 580 000 kg. Als Ursachen dieses Rückgangs sind Orkane, dann die Erschöpfung des Bodens, der ein Jahrhundert hindurch dieselbe Frucht getragen, die Konkurrenz von Ceylon, Java, Brasilien und Westindien zu bezeichnen, endlich aber auch die mystische Lage jahrelicher Pflanzer, welche nicht fünf bis sechs Jahre auf Ernten warten konnten, deren Ertrag zum voraus dem größten Teile nach ihren Gläubigern zufiel. Es werden besonders zwei Kaffeevarietäten gebaut, der sogenannte Leroy-Kaffee und eine Sorte, die aus Mokka stammen soll, vom arabischen Kaffee jedoch sehr verschieden ist; seit einigen Jahren wird mit Erfolg Liberia Kaffee angebaut, außerdem besitzt die Insel in ihren Waldungen

Digitized by Google

eine einheimische Sorte, deren Aroma und Geschmack eine erfolgreiche Ausbeute in Aussicht stellt.

Im Süden der Insel und in den höheren Teilen, wo von den in den letzten Jahren abgeforsteten Waldungen noch etwas Humus im Boden zurückgeblieben ist, hat der Anbau der Kartoffel, besonders für den Export nach Mauritius, eine gewisse Bedeutung. Diese Pflanze kommt übrigens überall auf der Insel gut fort, jedoch fordert sie in den Littoralgebieten, wo der Boden durch die Zuckerrohrkultur erschöpft und der fruchtbare Ackerkrume durch starke Regengüsse oft entfernt ist, reichlichen Dünger.

Der Anbau von Weizen und Reis, die ehemals 20 bis 25 Korn lieferten, liegt auf diesen Gebieten dagegen jetzt ganz danieder, es ist dies einmal eine Folge der Einführung der Zuckerrohrkultur, dann wollen die Jnder, Malgaschen und Kaffern auch den Reis von Reunion nicht mehr, da sie ihn für schlechter als den indischen halten.

An Stelle des Zuckerrohrs werden nach durchschnittlich vier Jahren weitere vier Jahre andere Pflanzen, besonders Maniok gebaut, dann auch Mais, der jährlich mindestens zwei Ernten, in den niedrigen, wasserreichen Gebieten noch mehr liefert, dann mehrere tropische Leguminosen.

Fast überall unter 300 m Meereshöhe ist der Anbau von Vanille lohnend, besonders im östlichen Teil der Insel, jedoch hat die Produktion in den letzten Jahren sehr abgenommen.

Während Tabak früher nur für den lokalen Konsum, der auf etwa 800 000 kg geschätzt wird, angebaut wurde, sind in letzter Zeit bedeutende Pflanzungen angelegt.

Der Baumwollbau, der schon bald nach der ersten Kolonisation der Insel begonnen wurde, hat durch allerhand mißliche Konjunkturen, Krankheiten der Pflanze, Fehler im Anbau nie recht fortkommen können.

Wein wird seit zwei Jahren im Norden, Süden und Westen der Insel angebaut und die ersten Proben versprechen Sorten, die den Madeira-, Cyper- und kanarischen Weinen nicht nachstehen.

Endlich besitzt die Insel noch einige gut gedeihende Thee- und Fieberrindenbaumpflanzungen, deren größere Ausdehnung bei der in Aussicht genommenen Wiederbewaldung der Insel ernstlich ins Auge gefaßt werden dürfte. B.

Vom Kongo. Ein Agent des Kongostaates, Herr Dr. Wolff, hat eine in Bezug auf die Entwickelung des Verkehrs des Kongostaates sehr wichtige Entdeckung gemacht. Am Bord des dem genannten Staate gehörigen Dampfers „En Avant“ befuhr er den rechtsseitigen Zufluß des Kassai, den Sankourou, und konstatierte auf dieser Erforschungsfahrt, daß der Sankourou sich geradeaus nach Osten wendet und für Dampfer schiffbar ist. Der Sankourou hat einen ebenfalls schiffbaren Zufluß, den Lomani, der auch von Osten kommt. Dr. Wolff befuhr ihn bis auf 4:30 Meilen vom Zusammenfluße mit dem Sankourou. Während es bis jetzt nicht möglich war, durch den Kongo frei bis nach Nyangone hinaufzufahren, weil die Stanleyfälle unter dem Aequator den Weg versperrten, kann man jetzt in gerader Linie durch den Sankourou und Lomani nach Nyangone gelangen. Die europäischen Produkte, die nach Nyangone und dann auf der Wasserstraße nach dem Gebiet des Tanganyikasees kommen sollen, werden also künftig durch den Kassai, Sankourou und Lomani gehen. Die von Dr. Wolff erforschten Flüsse bilden den geradesten Weg in das Herz Afrikas, besonders aber in das an Kupferminen reiche Katango, das fruchtbare Mangenia, und Leopoldvilles Binnenhafen ist die Kopfstation eines großartigen Netzes von Wasserstraßen, dem schon gegenwärtig an 8000 km erforschter, schiffbarer Flußläufe angehören. H.

Kamerun. Die deutsche Kolonie Kamerun reicht nach dem Vertrage mit England nordwärts bis zum Rio del Rey. Nun haben aber die beiden schwedischen Kolonisten Knutson und Baldan sich zu ihrer Ueberraschung überzeugt, daß dieser Fluß gar nicht existiert; was man an der Küste Rio del Rey (Königsfluß) nennt, ist nur ein Aestuarium, eine Meeresbucht, in welche sich einerseits Arme des Calabarflusses, andererseits der Meme ergießen. Es muß also eine neue Abzweigung vorgenommen werden. H.

Kaiser Wilhelms-Land. Die Neu Guinea Compagnie hat nun auch eine zweite Station gegründet und zwar in Hatzfeldthafen unter 145° 9′ ö. L. u. 4° 24′ s. Br. Die Station in Hatzfeldthafen befindet sich auf der von den Eingeborenen Tschirimotsi genannten Mahde-Insel und hat gutes Wasser und einen sicheren Ankerplatz. Die „Samoa“ legte am 13. Januar bei etwas stürmischem Wetter die Fahrt von Finsch- nach Hatzfeldthafen in 31 Stunden zurück. H.

Marchese Buonfanti. Dieser italienische Reisende hat bekanntlich seiner Zeit behauptet, er habe eine Reise quer durch Afrika von Tripolis nach der Guineaküste gemacht; G. A. Krause hat dieselbe für einfach erdichtet erklärt, und Buonfanti darauf behauptet, er habe bei seiner Abreise nach dem Kongo der geographischen Gesellschaft in Brüssel einen Koffer mit seinen Beweisdokumenten übergeben und werde dieselben später veröffentlichen lassen. Der betreffende Koffer ist nun eröffnet, und sein Inhalt von Prof. du Fief durchgesehen worden; er hat aber nicht den Schatten eines Beweises für die angebliche Reise enthalten. Ko.

Vermischte Mitteilungen.

Japanisches Jiscöl ist das Produkt einer sehr eigentümlichen Industrie in Japan. Reichliche Mengen von Heringen und Sardellen, die wegen Salzmangels und Fehlens von Transportmitteln anders nicht verwertet werden können, werden in primitiver Weise extrahiert, indem man die Fische aufschneidet, in siedendes Wasser wirft und das darauf an die Oberfläche steigende Oel abschöpft. Faule Fische und liederliche Arbeit bedingen ein widerwärtig riechendes und dunkles Oel. Das Oel wird nach Tokio und Yokohama geschafft, und zwar in hölzernen Gefäßen, welche mit Papier, das mit Glycerin und dem Safte unreifer Kakifrucht (Diospyrus Kaki) getränkt ist, ausgefüttert werden. Assiniert und erkalten gelassen bildet es drei Schichten: eine obere von klarem Oel, eine mittlere von festem Fett und Wachs und eine untere von Wasser. Oel und Wachs finden ausgedehnte Verwendung. Ha.

Pinri ist ein gelber Farbstoff, der in Indien große Verwendung findet. Nach Hooker ist er — der eingedickte Harn von Kühen, die ausschließlich mit den Blättern des Mangobaumes (Mangifera indica) gefüttert werden. Ob es nur ein Gallenpigment ist, dessen stärkere Ausscheidung durch diese Blätter verursacht wurde, oder ob ein specifischer Farbstoff der Blätter in den Harn übergeht, ist unbekannt. Ha.

Ein neuer Lichtpausapparat. Dieser von dem Architekten Richard Beyer in Berlin erfundene und von der Hof-Steindruckerei und lithographischen Anstalt von Adolf Engel in Berlin zu beziehende Lichtpausapparat gibt die Zeichnung in schwarzen Linien auf hellgraugelbem Grunde deutlich wieder. Es liegt darin ein bedeutender Vorzug vor dem bekannten älteren Lichtpausverfahren mit Kaliumeisencyanürpapier, wodurch die Zeichnungen in weißen Linien auf dunkelblauem Grunde erscheinen. Schw.

Platinproduktion in Rußland. Die Produktion von Platin, im russischen Ural, namentlich zu Nischne Tagilsk, welche im Jahre 1825 erst 10 Pud (1 Pud = 16,38 kg) und 1830 bereits 106 Pud betrug und 1845 mit 214 Pud ihren Höhepunkt erreichte, da man in den 40er Jahren in Rußland bekanntlich Platinmünzen prägte, was jedoch wegen der Abnutzbarkeit des Platins nicht lange anhielt, hat sich nach einer Mitteilung im „Botgl. Journ“ von 1877 bis 1881 von 105 auf 182 Pud gehoben und dürfte sich gegenwärtig auf ungefähr dieser Ziffer halten. P.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Beyer in München zum korrespondierenden Mitglied ihrer Sektion für Chemie gewählt. B.

Digitized by Google

Zur Urgeschichte der Gliedmaßen der Wirbeltiere.

Von

Prof. Dr. R. Wiedersheim in Freiburg i. B.

Der pfeilschnell durch das Wasser dahinschießende Hai, der am Sumpfrand in großen Sprüngen hüpfende Frosch, die behende Eidechse, der im lustigen Aether seine Kreise ziehende Adler und endlich der mit erhobenem Haupt gravitätisch einherschreitende Mensch — fürwahr ein buntes, wechselvolles Bild der Bewegung!

Und wie mannigfaltig sind die Werkzeuge, mittels deren jene Bewegungen ausgeführt werden! Beim Fische sind es die Flossen, beim Frosche die langen Sprungbeine, bei der Eidechse die viel gracileren, mit langen, bekrallten Fingern und Zehen versehenen Gliedmaßen, beim Vogel die befiederten Schwingen und beim Menschen die Beine, endigend in einen Fuß, den die Kultur mit einer Lederhülse, einem Schuh oder einem Stiefel, überzogen hat.

Derartige Beispiele der verschiedensten Bewegungsorgane ließen sich noch bedeutend vermehren. So könnte ich noch an die Robben, die Fischotter oder die Fischzitztiere, die Wale, erinnern, bei denen die ursprünglich dem terrestrischen Leben angepaßten Gliedmaßen wieder auf das Flossenstadium zurücksinken, ohne daß sie übrigens anders, als rein physiologisch, d. h. nach ihrer Funktion bemessen, der Fischflosse parallelisiert werden können.

Vergegenwärtigt man sich dann noch die anderen mannigfaltigen Anpassungen beziehungsweise Rückbildungen, deren die Gliedmaßen fähig sind, betrachtet man z. B. die grabenden, kletternden, flatternden und kriechenden Tiere, so erstaunt man immer mehr über den Wechsel der Formen und der Bewegungserscheinungen.

Es kann daher nicht wunder nehmen, daß dieses reizvolle Thema seitens der Anatomen stets die vollste Beachtung gefunden hat. Dies gilt namentlich für die letzten 25 Jahre, wo mit dem Neuaufblühen der Naturwissenschaften die Bestrebungen vor allem dahin gingen, den roten Faden zu finden, der durch dieses vorher unverstandene Wirrsal hindurchleitet. Man mußte in erster Linie versuchen, die verschiedenen Gliedmaßen aufeinander zurückzuführen, d. h. sie auseinander zu entwickeln und von einer gemeinschaftlichen, möglichst einfachen Urform abzuleiten. Es handelte sich, mit einem Worte, darum, durch exakte Forschung und, wo diese nicht zum Ziele führte, auf dem Wege der Synthese und Reflexion die dem Gliedmaßenskelett sämtlicher Wirbeltiere zu Grunde liegende einheitliche Idee festzustellen.

Der Weg unserer Betrachtungen müßte nun, der Natur der Sache entsprechend, folgender sein.

Wir hätten uns zunächst den niedersten Wirbeltieren zuzuwenden, um dort, vielleicht in entwicklungsgeschichtlicher Zeit, die ersten Spuren von Gliedmaßen aufzudecken. Allein da die Organisationsverhältnisse derselben in weiteren Leserkreisen wohl kaum als durchaus bekannt vorausgesetzt werden dürfen, so wenden wir uns aus praktischen Gründen wohl besser zuerst zu dem höchsten und bestgekannten Wirbeltiere, zum Menschen. Nachdem wir uns hier im allgemeinen orientiert haben werden, so erkundigen wir uns, mit Ueberspringung aller Zwischenstufen, nach den betreffenden Verhältnissen bei den Fischen, und zwar speciell bei den Haien, da diese die Urform des Wirbelkörpers in viel reinerer, unverfälschter Weise bewahrt haben, als die übrigen Fische.

Was wir dann hier gefunden haben, wollen wir versuchen, auf höhere Tierklassen anzuwenden und so von Stufe zu Stufe aufsteigend, zu unserem Ausgangspunkte, zum Menschen, zurückkehren.

Digitized by Google

Bei jedem Wirbeltier und so auch beim Menschen unterscheidet man an dem den Gliedmaßen zu Grunde liegenden Skelette eine mehr centrale, dem Rumpfe anliegende und eine periphere Partie. Jene bezeichnet man an den vorderen (oberen) Gliedmaßen als Schulter-, diese, im Bereich der hinteren (unteren) Gliedmaßen, als Beckengürtel (Fig. 1, **A**, **B**).

Beide bestehen aus einem den Rumpf nach der Rücken- und Bauchseite hin ringförmig umgreifenden Spangensystem, allein nur das des Beckens (Fig. 1, **B**, Il, Pub) ist mittels des von der Rückenseite her sich einkeilenden Kreuzbeins (Fig. 1, **B**, Sac) vollkommen abgeschlossen, während der Schultergürtel (Fig. 1, **A**, Sc, Cl) rückenwärts mit der Wirbelsäule (W) nicht zusammenschließt.

Was nun den peripheren Abschnitt anbelangt, so kann man ihn auch ganz passend als die freie Gliedmaße bezeichnen, und ein Blick auf die Fig. 1, **A** und **B** belehrt uns, daß wir es hier bei beiden Gliedmaßen bezüglich der Form und Lage der einzelnen Komponenten mit ganz ähnlichen Verhältnissen zu schaffen haben. Hier wie dort treffen wir zunächst auf ein langgestrecktes Skelettstück, das man als Oberarm- (Humerus) beziehungsweise als Oberschenkelknochen (Femur) bezeichnet (H, F). Daran schließen sich zwei kürzere und schlankere Knochen, die Vorderarmknochen (Radius und Ulna), beziehungsweise die Knochen des Unterschenkels (Tibia und Fibula, R, U, T, Fi). Zwischen das eigentliche Hand- und Fußskelett einer-, sowie den Vorderarm und den Unterschenkel andererseits ist ein Komplex zahlreicher kleiner Knöchelchen eingeschoben, die man alle zusammen als Handwurzel (Carpus), beziehungsweise als Fußwurzel (Tarsus) bezeichnet (Fig. 1, Carp, Tars). Auf diese endlich folgt die Mittelhand und der Mittelfuß (Metacarpus und Metatarsus) und daran endlich schließen sich die Finger und Zehen mit ihren einzelnen Gliedern, den sogenannten Phalangen (Metac, Metat, Ph).

Damit habe ich den dem Gliedmaßenskelett sämtlicher über den Fischen stehender Wirbeltiere zu Grunde liegenden Bauplan in kurzen Zügen skizziert und es wird sich jetzt fragen, ob sich auch bei Fischen Bildungen finden, die sich mit jenen Gliedmaßen in Parallele bringen lassen. Das ist nun allerdings der Fall und es handelt sich dabei um das System der paarigen Flossen, d. h. um die Brust- und Bauchflossen, die also sozusagen Arme und Beine darstellen*).

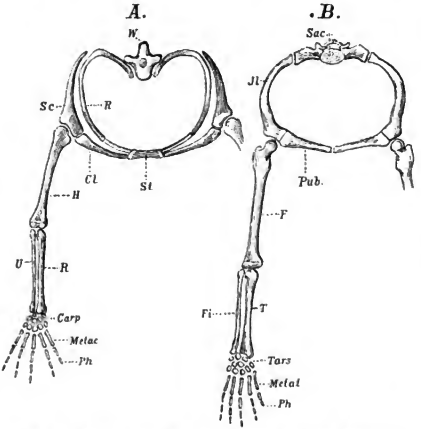


Fig. 1. **A** Skelett der vorderen, **B** der hinteren Gliedmaße eines höheren Wirbeltieres.
Erklärung von **A**. W Wirbelsäule, R Rippen, die brustwärts bei St das Brustbein (Sternum) zwischen sich fassen. Letzteres bildet auch das untere Schlußstück des Schultergürtels, da sich die brustwärts liegende Spange befindet, das Schlüsselbein Cl (Clavicula) ebenfalls damit in Verbindung steht. Sc ist das auf den Rücken übergreifende Schulterblatt (Scapula). H Humerus (Oberarmknochen), R, U Radius und Ulna (Speiche und Elle), die Vorderarmknochen, Carp Carpus (Handwurzel), Metac Metacarpus (Mittelhand), Ph Phalangen (Fingerglieder).
Erklärung von **B**. Sac Os sacrum (Heiligenbein oder Kreuzbein), Il Ilium (Darmbein), Pub Os pubis (Schambein), F Femur (Oberschenkelknochen), T, Fi Tibia und Fibula (Schienbein und Spange), die Unterschenkelknochen, Tars Tarsus (Fußwurzel), Metat Metatarsus (Mittelfuß), Ph Phalangen (Zehenglieder).

Diese Thatsache rückt natürlich die Frage nach der Stammesentwickelung der Gliedmaßen noch viel weiter hinaus und man darf demgemäß ihre Beantwortung nicht bei den Amphibien, sondern bei den Fischen erwarten. Dies hat auch Professor Gegenbaur schon vor einer Reihe von Jahren richtig erkannt und darauf folgende geistvolle Hypothese begründet.

An der Unterseite des Kopfes liegt bei allen Fischen und wasserlebenden Amphibien ein knorpliger oder teilweise verknöcherter Spangenapparat, das sogenannte Kiemenskelett. Dieses

*) Die Fische haben den übrigen Wirbeltieren gegenüber in ihren Gliedmaßen sogar etwas voraus und das ist das System der unpaaren Flossen, die man als After-, Schwanz-, Fett- und Rückenflosse bezeichnet (vergl. Fig. 7, B).

Digitized by Google

umschließt in verschiedenen hintereinander liegenden Bogen jenen vorderen Abschnitt des Darmkanales, der etwa dem menschlichen Schlundkopfe entspricht (Fig. 2, KB, KB). Indem nun zwischen den einzelnen Kiemenbogen die Schlundwand durchbrochen ist (Fig. 5, K), vermag das durch die Mundöffnung eingedrungene Wasser durch jene Löcher wieder hervorzudringen. Dabei kommt es mit den im Bereich der Kiemenbogen liegenden Gefäßen in Berührung und vermittelt so durch Abgabe des Sauerstoffs an das Blut und durch Aufnahme der Kohlensäure die Atmung, die Respiration.

Die letzte Ausbreitung jener Gefäße erfolgt nun auf den der konvexen Seite der Kiemenbogen aufsitzenden sogenannten Kiemenstrahlen (Fig. 2, KS). Man könnte sich nun vorstellen, meint Gegenbaur — und ich selbst habe ihm früher beigestimmt — daß je ein mittlerer Strahl (MS), der von vornherein schon der größte zu sein pflegt, noch länger ausgewachsen und so schließlich zum Träger benachbarter Strahlen geworden wäre (Fig. 3, A—E). Indem dann immer weiter Strahlen auf ihn überwanderten, resultierte mit der Zeit daraus ein federbartartiges Gebilde (Fig. 3, E), das endlich als freie Flosse ins Wasser hinausragte, während es centralwärts mit dem hintersten, zum Schultergürtel umgewandelten Kiemenbogen eine Art von Gelenkverbindung einging. Diese Urform der Flosse hat Gegenbaur mit dem Namen des **Archipterygiums** bezeichnet und sie als Ausgangspunkt für die paarigen Gliedmaßen sämtlicher Wirbeltiere aufgefaßt.

Diese Auffassung schien durch das Flossenskelett eines uralten, in den Flüssen Queenslands sich findenden Fischlurches oder Doppelatmers, des **Ceratodus**, eine glänzende Bestätigung zu erfahren, denn, wie aus der Fig. 4 zu ersehen ist, erfüllt dasselbe alle an die obige Hypothese gestellten Forderungen. In der Mitte zieht ein die ganze Flosse halbierender Hauptstrahl (HS), welcher aus vielen Einzelgliedern besteht und von Stelle zu Stelle Seitenstrahlen (SS) aufnimmt.

Leider kennen wir nun aber die Entwickelungsgeschichte der Ceratodusflosse noch nicht, allein sollte letztere auch wirklich phylogenetisch durch Zusammentritt von Kiemenstrahlen entstanden sein und, wie Gegenbaur will, die älteste Flossenform darstellen, so bleiben damit die hinteren Gliedmaßen in ihrer Stammesgeschichte doch noch gänzlich unerklärt.

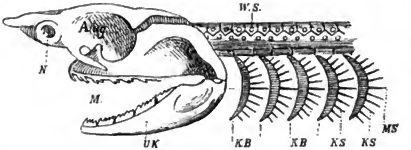


Fig. 2. Kopfskelett eines Haifisches.
N Nasenöffnung, Aug Augenhöhle, M Mund, UK Unterkiefer, WS Wirbelsäule, KB, KB Kiemenbogen, welchen die Kiemenstrahlen KS, KS aufsitzen, MS Mittlerer Kiemenstrahl.

Aus diesem Dilemma sucht nun Gegenbaur dadurch einen Ausweg zu finden, daß er den Beckengürtel als einen weit nach hinten verschobenen „gewanderten" Kiemenbogen und demgemäß auch die hintere freie Extremität aus Kiemenstrahlen entwickelt betrachtet. Wenn nun auch Verschiebungen des vorderen wie des hinteren Gliedmaßengürtels während der Entwickelungsgeschichte bei verschiedenen Tieren mit Sicherheit konstatiert sind*), so wird man sich doch schwer entschließen können, eine Wanderung in solchem Umfang, d. h. über den ganzen Rumpf hinweg, wie sie Gegenbaur annimmt, für möglich oder auch nur für wahrscheinlich zu halten.

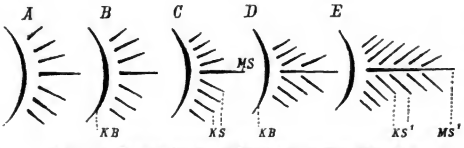


Fig. 3 A—E. Schematische Darstellung der Entstehung des zweizeiligen Archipterygiums.
Nach C. Gegenbaur.
KB, KB Kiemenbogen, KS, KS Sekundäre Kiemenstrahlen, MS Mittelstrahl. Bei KS' sind die sekundären Kiemenstrahlen bereits auf den Mittelstrahl (MS'), der dadurch als Hauptstrahl zu ihrem Träger geworden ist, übergewandert.

Die Gegenbaursche Hypothese krankt aber noch an einem anderen Fehler. Ganz abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit, daß ein in den engsten Beziehungen zum Darmkanal befindlicher Kiemenbogen diese seine centrale (viscerale) Lage jemals aufgeben und an die Peripherie des Rumpfes zu liegen kommen wird, ist bis jetzt noch keine einzige entwickelungsgeschichtliche Thatsache bekannt geworden, welche der Gegenbaurschen Hypothese über die Entstehung

*) Darauf weist z. B. auch schon die schiefe Richtung der für die Gliedmaßen bestimmten Nervengeflechte bei vielen Wirbeltieren, wie z. B. beim Menschen, hin.

Digitized by Google

der Gliedmaßen zur Stütze gereichen würde. Ja, im Gegenteil, embryologische Studien, ebenfalls speciell an Selachiern (Haien) angestellt, haben zu einer ganz anderen, viel ungezwungeneren und natürlicheren Auffassung der Entstehung der Extremitäten geführt. Sie stammt von Thacher, Mivart, Balfour, Haswell und Dohrn, dem Direktor der zoologischen Station zu Neapel, und hat von spaltet sich dann jede Muskelknospe in zwei Abschnitte, wovon der eine nach der Rücken-, der andere nach der Bauchseite zu schaut. In dem dadurch gebildeten Spaltraum entsteht dann je ein Knorpelstrahl (K) und vom Rückenmark (RM) sproßt der zugehörige Nerv (N) hinein.

So liegt also an der ganzen Rumpflänge eine aus ganz gleichmäßigen Abschnitten gebildete Kette,

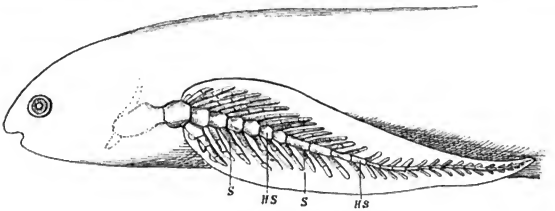


Fig. 4. Brustflosse des Ceratodus Forsteri.
HS, HS Hauptstrahl. S, S Nebenstrahlen.

letzterem gerade in letzter Zeit ihre weiteste Ausführung erhalten. Ich werde versuchen, dieselbe im folgenden kurz zu skizzieren.

Bei jungen Haifischembryonen erscheint in einer gewissen Entwickelungsperiode eine unpaare und eine paarige Hautfalte (Fig. 5, D, S). Was zunächst die letztere betrifft, so zieht sie jederseits, hinter der letzten Kiemenspalte (K) beginnend, derart und würden die einzelnen Glieder derselben konstant fortwachsen, so müßten sie schließlich die Seitenfalte durchbrechen und wir hätten ein Wirbeltier vor uns, das ganz ähnlich wie ein Ringelwurm mit einer langen Reihe von Gliedmaßenstummeln versehen wäre und das wir mit P. Mayer als „Wirbelwurm" bezeichnen könnten. Dazu kommt es nun allerdings nicht, sondern es tritt ein ungleichmäßiges Wachstum der Sei-

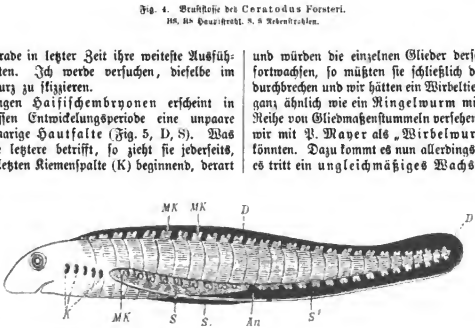


Fig. 5. Seitliche Ansicht eines Haifischembryos.
K Kiemenspalten. S, S Seitliche (paarige) Hautfalte, welche hinter der Analöffnung An gegen die Bauchseite herunterzieht, um hier (bei S') mit ihrem Gegenstück zu verschmelzen. Bei D' umgreift sie das Schwanzende und geht in die Hauptfalte des Rückens D über. MK, MK Muskelknospen.

nach rückwärts, daß sie sich allmählich auf die Bauchfläche begibt (bei S') und, mit ihrem Gegenstück verschmelzend, schwanzwärts fortläuft, bis sie schließlich in die oben schon erwähnte unpaare Rückenfalte umbiegt (Fig. 5, D', D).

Aus jener seitlichen Falte entstehen nun die paarigen Gliedmaßen, also die Brust- und Bauchflosse, dadurch, daß aus den betreffenden gleichmäßig hintereinander liegenden Muskelabschnitten des Rumpfes je zwei knospenartige Auswüchse in die Falte hineinsprossen (MK, MK) und sich später von ihrem Mutterboden abschnüren (Fig. 6, DM', MK). Weiterhin tenfalte ein und zwar so, daß letztere an der Stelle, wo sich später die Brust- und Bauchflossen bilden, nach einiger Zeit eine lappige Verbreiterung (Fig. 7, BrF und BF) zeigt. In dieser vereinigt sich stets in konvergierender Richtung eine größere Zahl von Muskelknospen, Nerven- und Knorpelstrahlen (Fig. 7, n, n), während die zwischen der Brust- und Bauchflosse angelegten Gliedmaßenspuren eine Rückbildung eingehen und endlich ganz verschwinden.

Was nun den Schultergürtel der Haifischembryonen betrifft, so hat er ursprünglich gar nichts mit der Brustflosse zu schaffen. Er entsteht zwischen

Digitized by Google

ihr und den Muskelsegmenten des Rumpfes und umgreift rasch auswachsend denselben nach der Rücken- und der Bauchseite zu und verbindet sich erst sekundär mit der freien Gliedmaße.

So ergibt sich also der Schluß, daß die Gliedmaßen der Wirbeltiere Auswachsprodukte der einzelnen Leibessegmente darstellen und daß die Art und Weise ihrer Anlage eine weitere hochwichtige Stütze dafür abgibt, daß wir die Wirbeltiere von gegliederten, wirbellosen Urformen abzuleiten haben.

Damit stimmen auch zahlreiche andere Organe überein und ich erinnere nur an das gegliederte Achsenskelett, die Wirbelsäule, an die damit verbundenen Rippen, an gewisse Rumpfmuskeln, an den sogenannten Grenzstrang des Nervus sympathicus. Dahin gehört weiter noch die in embryonaler Zeit bei zahlreichen Wirbeltieren nachgewiesene metamere Gliederung der hinteren Hirnpartien, des verlängerten Markes bez. des ganzen Rückenmarkes. Ja, auch wenn letzteres schwindet, so weist doch die das ganze Leben dauernde, regelmäßige (metamere) Anordnung der Ganglienzellengruppen im Inneren des Rückenmarks auf eine gegliederte Urform zurück.

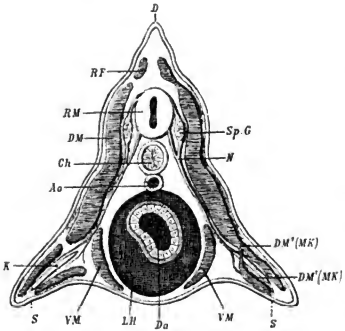


Fig. 6. Querschnitt durch einen Haifisch-Embryo. Stark vergrößert.

DM Seitliche Partie des großen Rumpfmuskels, DM' (MK) Aussprossende Abschnitte desselben, welche als sogenannte Muskelknospen in die seitliche (paarige) Hautfalte S, S eintreten. Jede Muskelknospe hat sich bereits in eine untere (ventrale) und obere (dorsale) Hälfte abgeschnürt. Die Abschnürung vom großen Seitenrumpfmuskel DM ist auf der rechten Seite der Figur eben erst angebahnt, während sie linkerseits bereits vollendet ist. Zwischen den Muskelknospen hat sich ein knorpeliges Stäbchen K gebildet und zugleich ist ein Nerv N vom Rückenmark RM in sie eingesprosst. Sp. G Spinalganglion. Bei RF sieht man denselben Abschnürungsprozeß der für die unpaare Hautfalte des Rückens D bestimmten Muskelknospen vor sich gehen. VM Bauchmuskeln, Ch Chorda dorsalis, Vorläufer der Wirbelsäule, Ao Aorta, D Darmrohr mit Epithelien. LH Leibeshöhle.

Was nun das System der unpaaren Flossen anbelangt, so ist Professor Dohrn der Ansicht, daß die demselben zu Grunde liegenden unpaaren Falten ursprünglich ebenfalls paarig gewesen seien, daß also erst im Laufe der Phylogenese eine Verschmelzung derselben stattgefunden habe. Auf diese interessante Hypothese hier näher einzugehen und das Für und Wider zu erwägen, erscheint vorderhand noch nicht angezeigt, da von fachwissenschaftlicher Seite hierüber so lange noch kein sicheres Urteil möglich ist, bis weitere Specialuntersuchungen vorliegen. Im übrigen verweise ich auf Fig. 7, **A** und **B**, woraus zu ersehen ist, daß die unpaaren Flossen in ihrer späteren Entwickelung sehr viele Anklänge an das System der paarigen Flossen zeigen.

So wäre denn also für die Beantwortung der Frage nach der Herkunft der paarigen Gliedmaßen eine sichere, auf entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen beruhende Basis geschaffen, und wir sind zu dem Resultat gekommen, daß die Gegenbaursche Hypothese unhaltbar geworden ist. Nicht allein, daß von einer Beteiligung seitens des Kiemenskelettes gar keine Rede sein kann, findet auch die Annahme eines Hauptstrahles, dem seitlich Nebenstrahlen ansitzen, von seiten der Entwickelungsgeschichte der Haifische wenigstens, keine Begründung. Es handelt sich vielmehr ursprünglich um eine Serie gleichmäßig nebeneinander aufgereihter Strahlen, wovon keiner einen merklichen Unterschied vor dem andern erkennen läßt. Erst später kommt es zu ungleichmäßigen Wachstumsverhältnissen und zugleich legen sich die einzelnen Stücke, strahlenartig aufgereiht, aneinander, so daß ein schachbrettartiges Gefüge entsteht. Am Schultergürtel (Fig. 8, Sch) gelenken dann in der Regel zwei bis drei Stücke, die von Gegenbaur den Namen Pro- Meso- und Metapterygium erhalten haben (Fig. 8, Pr, Ms, Mt), und es sei gleich hier bemerkt, daß das letztgenannte Stück durch die ganze Reihe der Fische hindurch die Hauptrolle zu spielen berufen ist, ja daß wir in ihm höchst wahrscheinlich den Vorläufer des Oberarmknochens (Humerus) höherer Wirbeltiere zu erblicken haben. An das Pro-, Meso- und Metapterygium schließt sich dann noch in peripherer Richtung eine Masse kleinerer Flossenstrahlen (Fig. 8, R), die zusammen mit den darauf folgenden Hornstrahlen (HS) wesentlich zur Verbreiterung der Flosse beitragen.

Was nun noch einmal die Ceratodusflosse betrifft, so liegt hier selbstverständlich die Berechtigung vor, von Haupt- und Nebenstrahlen zu sprechen, allein es ist jetzt mehr als wahrscheinlich, daß wir hierbei an erst sekundär erworbene Zustände denken müssen. Wie aber diese zustande kamen, darüber liegen vorderhand keine sicheren Berichte vor.

Hier ist also noch eine große Lücke auszufüllen

Digitized by Google

und dies gilt in noch höherem Grade bei der Frage nach der Entstehung der Gliedmaßen der über den Fischen stehenden Wirbeltiere.

Niemand ist es bis jetzt gelungen, auf paläontologischem oder entwickelungsgeschichtlichem Wege eine Uebergangsstufe zwischen der Fischflosse und einer

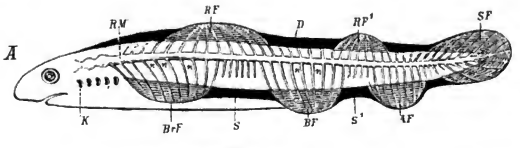


Fig. 7. A Entstehung der paarigen und unpaaren Flossen eines Haifisch-Embryos. Schematisch. B Definitive Ausbildung derselben.
BrF Brustflosse, BF Bauchflosse, AF Analflosse, RF Schwanzflosse, RF, RF' Vorderer und hinterer Partie der Rückenflosse, S, S', D Zahn System der seitlichen und dorsalen Hautfalte, teilweise im Schwinden begriffen (vergl. Fig. 5), RM Rückenmark von welchem die Nerven n, n in die Flossen auslaufen, An Analgegend, K Kiemenspalten.

Molchgliedmaße nachzuweisen. Die ältesten auf uns gekommenen Vertreter des Molchgeschlechtes stammen aus der Kohlenperiode, und soweit man über ihr Gliedmaßenskelett orientiert ist, scheint dasselbe von demjenigen der heutigen Vertreter dieser Tiergruppe nicht abzuweichen.

handelte, den Körper nur einfach vorwärts zu schieben, sondern ihn zugleich von seiner Unterlage zu erheben, müssen sich die in der Flosse noch starr miteinander verbundenen Skeletteile allmählich voneinander gelöst, winklig zu einander (Knie, Ellbogen) gestellt haben und in gegenseitige Gelenkverbindung getreten sein (Fig. 9, OA, UA). Zugleich mußte die betreffende Gliedmaße aus einer horizontal abstehenden Lage allmählich in eine solche übergehen, daß der Winkel, den sie mit der Mittelebene (Medianebene) des Rumpfes erzeugte, ein immer kleinerer wurde (Fig. 10, A—F), bis schließlich beim Säuge-

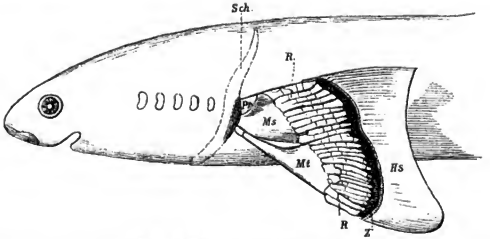


Fig. 8. Brustflosse eines Haifisches (Heptanchus).
Sch. Schultergürtel, Pr, Ms, Mt Pro-Meso- und Metapterygium, PK Peripher Knorpelstrahlen („Radien"), HS Hornstrahlen, zurückgeschnitten.
Z Schlittrand derselben.

Alles, was man mit Sicherheit behaupten kann, ist das, daß aus der einen einarmigen Hebel darstellenden Flosse damals ein mehrarmiges Hebelsystem werden mußte, als das betreffende Uramphibium ein terrestrisches Leben zu führen begann. Mit anderen Worten: als es sich nicht mehr darum

tier die Längsachse der in Ruhestellung befindlichen Extremitäten parallel ging mit der Medianebene des Körpers (Fig. 10, F).

Was nun das Gliedmaßenskelett der höheren Wirbeltiere betrifft, so habe ich es schon früher in seinen allgemeinen Grundzügen geschildert und dabei

Digitized by Google

auch auf die mannigfaltigen Variationen nach der anatomischen, wie nach der physiologischen Seite hin einen Ausblick eröffnet. Ich will hierauf nicht näher eingehen, sondern nur auf die Fig. 1, **A** u. **B** zurückverweisen. Auf eines aber möchte ich hier noch besonders aufmerksam machen, nämlich auf das Fußskelett der **Ein- und Zweihufer.** Aus Fig. 11 ist zu erkennen, wie das einhufige, nur auf dem Mittelfinger beziehungsweise der Mittelzehe auftretende Pferd sich im Laufe der Erdperioden aus einer fünffingerigen Urform durch alle Etappen einer vier- und später dreizehigen Zwischenform hindurch entwickelt hat. Eine ähnliche Uebergangsreihe ist auf Fig. 12 für die Zweihufer dargestellt.

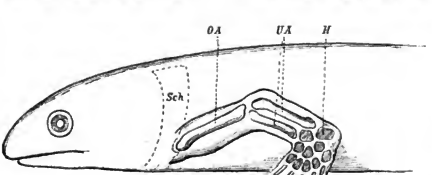


Fig. 9. Vordere Extremität eines Molches. (Halbschematisch.)
Sch Schultergürtel, OA Oberarm-, UA Unterarmknochen, H Handwurzel-, MH Mittelhandknochen, FF Finger mit den Phalangen.

Es läßt sich nun auf Grund paläontologischer Funde beweisen, daß alle Huftiere von einer und derselben fünffingerigen Urform abstammen, jedoch waren Zweihufer und Einhufer in der ältesten Tertiärzeit bereits scharf differenziert, so daß man die gemeinsame Stammform in der Kreide suchen muß, und von jener haben sich wahrscheinlich auch die Rüsseltiere abgezweigt.

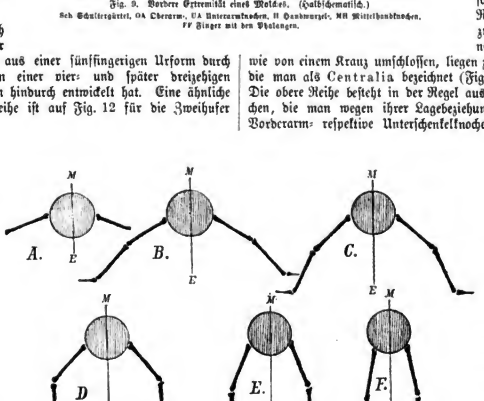


Fig. 10. A—F. Schematische Darstellung des Uebergangs eines einarmigen Hebelsystems (Fingers) in ein mehrarmiges (Gliedmaßen der höheren Wirbeltiere).
M, E Muskelansatz des Körpers.

Zum Schlusse möchte ich noch auf einen Abschnitt des Gliedmaßenskelettes etwas näher eingehen, und dies ist die **Hand-** beziehungsweise die **Fußwurzel.** Kaum irgendwo anders tritt der der Wirbeltierreihe zu Grunde liegende einheitliche Organisationsplan in so klarer Weise zu Tage, wie hier.

Stets handelt es sich um eine obere und eine untere, d. h. um eine kopf- oder rumpfwärts gerichtete, und um eine peripherwärts, also finger-, beziehungsweise zehenwärts liegende Reihe kleiner Knorpel- oder Knochenstückchen. Zwischen beiden Reihen, und zwar von ihnen zuweilen wie von einem Kranz umschlossen, liegen zwei Stücke, die man als Centralia bezeichnet (Fig. 13, c, c¹). Die obere Reihe besteht in der Regel aus 3—4 Knochen, die man wegen ihrer Lagebeziehungen zu den Vorderarm- respektive Unterschenkelknochen als Radiale (Tibiale) Intermedium und als Ulnare (Fibulare) bezeichnet (Fig. 13, t, i, f). Das in vielen Fällen vorhandene vierte Element wird Pisiforme (Erbsenbein) genannt (Fig. 13, P).

Die in der peripheren Reihe liegenden Stücke heißen Carpalia beziehungsweise Tarsalia im engeren Sinn und treten heutzutage gewöhnlich in der Fünfzahl auf (Fig. 13, 1—5), allein das vierte und fünfte fließen häufig zu einer Masse zusammen, in welchem Falle man dann von einem Hackenbein (Os uncinatum)

Digitized by Google

spricht (vgl. Fig. 15, **A** u. **B**, 4–5). — Nach diesem Typus ist das Hand- und Fußwurzelskelett der meisten geschwänzten Amphibien, der Molche, und der fünffingerigen (fünfzehigen) Säugetiere gebildet; auch der Carpus der Schildkröten und eidechsenartigen Reptilien, der Saurier, gehört hierher. Im Fußwurzelskelett der letztgenannten Reptilien dagegen — und dahin gehört auch der Carpus und Tarsus der Frösche, Kröten, Krokodilier und Vögel — ist jenes primitive Verhalten schon mehr oder weniger verwischt und dies tritt nirgends stärker hervor als bei den Vögeln, wo die zu einem Flugorgan umgewandelte vordere Gliedmaße an den peripheren Teilen ihres Skelettes eine

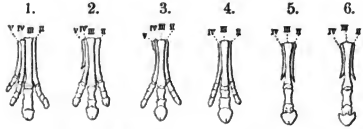


Fig. 11. Vorderfuß der Stammformen des Pferdes.
1. Orohippus (Eocaen), 2. Mesohippus (oberes Eocaen), 3. Miohippus (Miocaen), 4. Protohippus (oberes Pliocaen), 5. Pliohippus (oberstes Pliocaen), 9. Equus (das heutige Pferd). II–V Zweiter bis fünfter Finger.

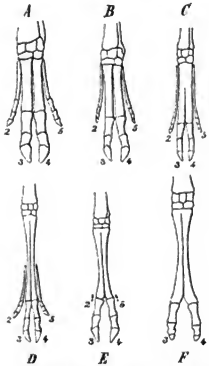


Fig. 12. Entwickelungsformen des Vorderfußes der Zweihufer.
Nach Garrod.
A Schwein, B Hyämoschus, C Tragulus, D Rehbock, E Schaf, F Kamel. 2–5 Zweiter bis fünfter Finger. Der zweite und fünfte zeigen sich von A–E in ganz allmählichem Rückgang begriffen. In F sind sie vollständig verschwunden.

ungemein starke Rückbildung erfahren hat (Fig. 14).

So reizvoll es nun auch wäre, an der Hand der Entwickelungsgeschichte und Paläontologie nachzuweisen, wie dies ganz allmählich so geworden ist, so muß ich doch, da mich dies viel zu weit ins Detail führen würde, davon absehen. Ich wende mich deshalb nur noch zum Hand- und Fußwurzelskelett des Menschen und verweise hierbei, um einen sicheren Ausgangspunkt zu gewinnen, auf die in Fig. 13 dargestellten Verhältnisse der geschwänzten Amphibien. Hier wie dort begegnen uns in der Handwurzel jene zwei Knochenreihen, allein in einem einzigen wichtigen Punkte scheinen sie nicht miteinander übereinzustimmen, nämlich bezüglich der beiden Centralia. Hierfür scheint auf den ersten Anblick in der menschlichen Handwurzel gar kein Raum vorhanden zu sein. Gleichwohl aber sind sie zugegen, allein in freier Form nur in den ersten Monaten der Entwickelungsgeschichte; später fließen sie mit dem Radiale und dem Carpale III zu einer Masse zusammen (Fig. 15,

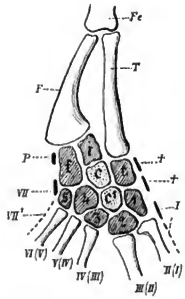


Fig. 13. Ein Teil des Skelettes der hinteren Gliedmaße der geschwänzten Amphibien.
F Femur (Oberschenkel), T Tibia, F Fibula, i Intermedium, t Tibiale, f Fibulare, c Erstes, c¹ Zweites Centrale, 1–5 Tarsalia der peripheren Reihe, P, VII Reste einer verloren gegangenen fibularen (siebenten) Zehe, †, †, I Reste einer verloren gegangenen tibialen (ersten) Zehe („Praehallux"). Diese beiden sind zum Teil hypothetisch ergänzt. II–VI (I–V) Mittelfußknochen, wie sie den meisten heutigen Molchen zukommen.

A, **B**, r, c, 3, c¹) und nur in seltenen Fällen bleiben sie getrennt. Wir haben es also dann mit einem Rückschlag auf niedere Zustände zu schaffen und dürfen nicht mehr, wie dies die alte Anatomie gethan hat, von „überzähligen Knochen" sprechen.

Was das Fußskelett betrifft, so begegnen wir, da das Intermedium und das Tibiale in der

Digitized by Google

Regel schon in embryonaler Zeit miteinander verschmelzen (Fig. 15, **B**, i, t), in der ersten Reihe nur zwei Knochen, einem Intermedio-Tibiale und einem Fibulare (f) oder, um mich eines Ausdruckes der menschlichen Anatomie zu bedienen, einem Talus und Calcaneus. In letzterem steckt auch noch ein Pisiforme (Fig. 15, **B**, P).

Das eine Centrale der Fußwurzel wird durch den größten Teil des sogenannten Os naviculare (Fig. 15, **B**, c) dargestellt und nach neueren Untersuchungen ist das in embryonaler Zeit noch freie Centrale II später im Tarsale III (man beachte die homologen Verhältnisse an der Hand) enthalten (Fig. 15, **B**, c', 3). Die Uebereinstimmung der zweiten Tarsalreihe mit der zweiten Carpalreihe dürfte ohne weiteres aus einer Vergleichung der Fig. 15, **A** u. **B** zu ersehen sein.

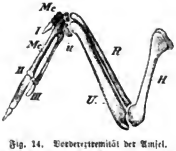


Fig. 14. Vorderextremität der Amsel.
H Humerus, R Radius, U Ulna, r Radiale, u Ulnare, Mc, Mc Die drei Metacarpen, mit welchen die peripherer Carpalreihe bereits verschmolzen ist, I—III Die drei Finger.

Wir sind bis jetzt bei allen über den Fischen stehenden Wirbeltieren von einer fünfstrahligen Grundform der Hand und des Fußes ausgegangen, allein immer mehr häufen sich die Thatsachen, welche dafür sprechen, daß wir eine siebenstrahlige Urform anzunehmen haben. Spuren hiervon sind schon vor längerer Zeit bei Amphibien und Reptilien nachgewiesen worden, und das oben als Erbsenbein bezeichnete vierte Element der ersten Carpusreihe wurde speciell beim Menschen als Spur eines verloren gegangenen „sechsten Fingers" aufgefaßt. Diese Ansicht hat nun in letzter Zeit durch den Nachweis weiterer, am ulnaren Carpalrand liegender Knorpelspuren eine kräftige Stütze erhalten (vergl. die Erklärung zu Fig. 15, **A**), aber dazu kommt noch, daß auch am radialen Carpalrand bei fast allen Hauptgruppen der Säugetiere, inkl. Mensch, d. h. also einwärts vom Daumen und ebenso am inneren Fußrand, einwärts von der großen Zehe, früher noch ein weiterer Finger („Praepollex") beziehungsweise eine weitere Zehe („Praehallux") gesessen haben muß. Ja, es haben sich sogar noch Spuren eines zugehörigen Muskels, unter dessen Herrschaft einst jener Finger wahrscheinlich gestanden hat, beim Menschen bis auf unsere Tage erhalten. Es ist dies die eine (radiale) Hälfte des stets in zwei Sehnen sich spaltenden M. abductor pollicis (Bardeleben) (Fig. 15, $\frac{1}{11}$, I).

Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, erfordern auch die früher schlechtweg als „Monstrositäten" bezeichneten „überzähligen Finger und Zehen" beim Menschen, falls sie an der Daumen- oder Kleinfingerseite der Hand und des Fußes zur Entwickelung kommen, die vollste Beachtung des Embryologen und vergleichenden Anatomen.

Es wäre nun aber eine unrichtige Fragestellung, wenn man erörtern wollte, wielange das wohl schon her sei, daß wir normalerweise noch sieben Finger und sieben Zehen besaßen, denn der Mensch selbst hatte als solcher sicherlich nie jene Siebenzahl in voller Ausbildung aufzuweisen, wohl aber seine Vorfahren in grauer Vorzeit. Jedenfalls fällt das Auftreten siebenzehiger Wirbeltiere noch weit hinter jene Periode, in der die Steinkohlenwälder in den Ocean versanken, denn bei den damals existierenden terrestrischen Lebewesen war die fünffinge-

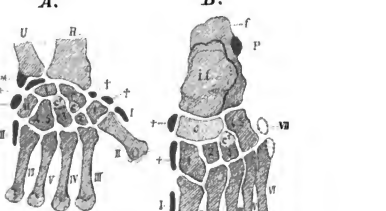


Fig. 15. **A** Hand, **B** Fußwurzelskelet des Menschen.

Erklärung von **A**. R Radius, U Ulna, I Intermedium, r Radiale, u Ulnare, c Erstes Centrale mit dem Radiale, c' Zweites Centrale mit dem Carpale 4 (Os capitatum) verwachsen, 1—5 Erstes bis fünftes Carpale der peripheren Reihe; das vierte und fünfte sind sphäroganetisch zu einem Stück (Os uncinatum) verwachsen. * *, P VII Spuren eines verloren gegangenen nimmen (Sehnen) Ringers, † †, I Spuren eines verloren gegangenen radialen (ersten) Fingers („Praepollex"), II—VI Zweiter bis sechster Mittelhandknochen, bei welcher Zählung die Sehnenringe Urform der Hand zu Grunde gelegt ist; II—VI entsprechen dem ersten bis fünften Mittelhandknochen der heutigen Hand.

Erklärung von **B**. i i Intermediumstibiale, d. h. zu einem Stück verschmolzenes Tibiale und Intermedium, f Fibulare mit einem dem Os pisiforme (P) der Handwurzel homologen Knochenstückchen zusammengeschlossen, c Erstes, c' Zweites mit dem Tarsale 3 vereinigtes Centrale, 1—5 Erstes bis fünftes Tarsale, wovon 4—5 zum sogen. Os cuboideum verschmolzen sind, † †, I Spuren einer verloren gegangenen tibialen („Praehallux"), P, VII solche einer weiteren, hinteren Zehe. II—VI Zweiter bis sechster Mittelfußknochen mit Zugrundelegung der siebenzehigen Urform des Fußes.

rige Hand und der fünfzehige Fuß bereits typisch geworden.

Von höchstem Interesse sind in jener Beziehung die ungeschwänzten Amphibien, d. h. die Frösche und Kröten, da sich bei ihnen eine sechste — oder sagen wir besser eine erste, einwärts von der großen Zehe liegende Zehe aufs deutlichste erhalten zeigt. Sie besteht noch aus drei bis fünf einzelnen Gliedern und kommt sofort zur Ansicht, wenn man das Fußskelett jener Tiere anatomisch darstellt (G. Born).

Wie fremd uns Epigonen bereits eine die Nor-

Digitized by Google

malität übersteigende Finger- und Zehenzahl geworden ist, beweist schon der Umstand, daß wir uns im gegebenen Fall nach der Hilfe des Chirurgen umsehen, damit uns dieser von dem lästigen Anhängsel befreie. Wir haben es also geradezu verlernt, uns desselben in nutzbringender Weise zu bedienen, und was speciell den Fuß betrifft, so arbeiten schon seit einer Reihe von Jahren die Schuhmacher systematisch darauf los, uns die Lust zur Erzeugung einer siebenten Zehe zu benehmen. Ja, noch mehr: sie werden es mit jener spitzen Schuhform, wie sie in den letzten Jahren am Fuß italienischer und französischer Elegants zu sehen war, noch dahin bringen, daß auch unsere fünfte, die sogenannte kleine Zehe, vollends verkümmert. Bietet sie doch jetzt schon ein bejammernswertes, trostloses Bild der Verkrüppelung!

Doch lassen wir den Spaß beiseite, verbannen wir diese düsteren Gedanken an eine regressive Entwickelung des Menschen und konstatieren lieber den ungeheuren Fortschritt, den derselbe dank den Naturwissenschaften im Lauf der letzten Decennien in der Erkenntnis seines eigenen Ichs gemacht hat.

J. Probsts Theorie über Bildung der Meere einerseits, der Kontinente und Gebirge andererseits.

Von

Dr. Friedrich Kinkelin,
Docent für Geologie am Senckenbergischen Museum in Frankfurt a M.

Wer das, was sich ihm in der Natur zur Beobachtung darbietet, nicht als ein einfach Gegebenes, sondern als etwas Gewordenes, Verursachtes ansieht, dem mögen sich bei Betrachtung eines Planiglobs auch die Fragen aufwerfen, welche Umstände die heutige Verteilung des Festen und Flüssigen, der Kontinente und Meere herbeigeführt haben mögen.

Wenn man in früheren Jahrzehnten geologischer Forschung — die Geologie als Wissenschaft zählt ja, wenn wir dieselbe von Werner und Hutton aus datieren, nicht viel länger als ein Jahrhundert — diese Verteilung des Festen und Flüssigen in den früheren Epochen den größten Schwankungen ausgesetzt glaubte, wozu ja das vielfache Auftreten mariner Sedimente auf den heutigen Kontinenten den Beleg liefert, so neigt man neuerdings nach dem Vorgange Danas dahin, daß wenigstens in den großen Zügen die heutigen Meere ein sehr hohes Alter haben und auch die hohen Sockel, auf denen unsere Kontinente liegen, zum großen Teil wohl weit in die mesozoische Zeit zurückreichen mögen, daß dagegen die früheren, über das Meeresniveau hervorragenden, in Archipele verteilten Festlandsmassen erst mit dem Heranrücken der heutigen Zeit mehr und mehr sich zu Kontinenten zusammengeschlossen haben — daß also schon von den alten geologischen Perioden her die Lage der großen Wasserbecken und auch wohl die der über deren Sohle hervorragenden großen Festländer im wesentlichen unverändert als solche erhalten geblieben sind.

Mit der Vorstellung von den großen Schwankungen in der Verteilung von Festem und Flüssigem verbanden sich bezüglich ihrer Ursachen solche, die ihre Basis in den vulkanischen Erscheinungen, denen man für die Vergangenheit noch gewaltigeres Ausmaß zuschrieb, hatten. Seit dem Erscheinen von Lyells Principles of Geology suchen nun die Geologen die Hebungen und Senkungen, welche man früher katastrophenartig sich folgend glaubte, als eine Folge von mechanischen und chemischen Kräften, wie sie heute noch vor unseren Augen sich geltend machen, zu verstehen, so daß das enorme Ausmaß ihrer Wirkungen den großen Zeitabschnitten, in denen sie verliefen, zuzuschreiben ist. Das Studium der Veränderungen an der Oberfläche unseres Heimatplaneten, wie sie täglich beobachtet werden können, erhielt hierdurch einen mächtigen Impuls. Den kleinen Wirkungen, wie sie sich dem aufmerksamen Beobachter auf Schritt und Tritt darbieten, wurde ein größeres Interesse entgegengebracht. Mit der mechanischen und chemischen Physik sind Meteorologie, Klimatologie, Hydrographie zu Hilfswissenschaften der Geologie geworden.

Aber auch die Durchforschung der Erdrinde machte in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte; neben der stratigraphischen Geologie erfuhr die Paläontologie, welche durch die Darwinsche Auffassung von der Lebewelt wesentlich an Interesse gewonnen hat, die bedeutendsten Erweiterungen. So stellte es sich mehr und mehr klar, daß in den entferntesten Gegenden der Erde die Merkmale derselben Epoche oder derselben Formation, besonders die in den Sedimenten erhaltenen Meerestiere dieselben sind, so daß sich die stratigraphischen Abgrenzungen über den ganzen Erdball erstrecken, daß sich also über die ganze Erde dieselbe Folge zeigt.

Um nur eines herauszufassen. Heers phytopaläontologischen Studien an den fossilen Pflanzenresten, welche die Nordpolfahrer mit nach Hause brachten, machten es mehr und mehr zur Gewißheit, daß die Pflanzenwelt, die heute zonenweise so verschiedene

Digitized by Google

Physiognomie zeigt, ehedem vom Pol bis zum Aequator nahezu gleichartig war, daß auch hier wie in der Tierwelt ein fortschreitender, wenn auch nicht gleichmäßiger Entwickelungsgang sich offenbart, daß aber auch mit den allmählich sich wandelnden Floren die Klimazonen, welche sich eben in jenen Floren reflektieren, einrichteten. So trat der geschichtliche Zusammenhang des organischen Lebens von Tag zu Tag deutlicher hervor und damit auch der der oberflächlichen Gestaltung der Erde. Diese Bewegungen, Hebungen und Senkungen, Ausbreitung der Erdfeste, Erhöhung des Reliefs ꝛc. sind es denn wohl vor allem, welchen, wenn auch indirekt, die Veränderungen der organischen Welt beizumessen sind.

Es ist das Verdienst von Sartorius von Waltershausen, das Klima der alten Perioden näher präzisiert, und das Probsts, die allmählichen Veränderungen durch eine sehr plausible Hypothese erklärt zu haben. Wenn es auch die Sonne allein ist, welche die die Lebewelt bedingenden Faktoren, Wärme und Licht liefert, so ist es außer der Lage resp. geographischen Breite bei der Beweglichkeit der Luft- und Wassersphäre besonders die Verteilung von Land und Wasser, welche den verschiedenen Teilen der Erdoberfläche ein verschiedenes Maß jener Sonnenwärme zuteilt.

Kurz zusammengefaßt erklärt Probst den durch die paläontologischen Funde geforderten allmählichen Uebergang eines vom Pol zum Aequator herrschenden gleichförmigen Klimas zum heutigen Klima durch das ehedem allenthalben auf der Erdoberfläche herrschende Seeklima*), bedingt durch das sehr beträchtliche Zurückstehen des Festlandes und den totalen Mangel an einigermaßen über das Meeresnivea hervorragenden Landkomplexen. Durch diese rein oceanische Beschaffenheit mußte die Erdoberfläche nicht allein eine beträchtliche Verdunstung erfahren, sondern durch ihre Gleichförmigkeit auch gleichförmige Zustände der Atmosphäre begünstigen, welche aber mehr zu einer konstanten Trübheit, als zur wolkenlosen Heiterkeit des Himmels sich hinneigen mußte. Eine solche konstante Wolkenhülle von den Wendekreisen polwärts war um so mehr geeignet, die äquatoriale Wärme in den höheren Breiten zu erhalten, als sie polwärts an Dichte zunehmen mußte („Humboldt" I, S. 344 bis 345). Nur in geringem Maß nimmt Probst, um das fast tropische Klima der arktischen Zone zu verstehen, einen erhöhenden Einfluß der inneren Erdwärme, welche in diesen alten Perioden in solchem Maße gewiß noch angenommen werden darf, an.

*) Das reine Seeklima der Gegenwart hat Sartorius bestimmt, indem er unter Zugrundelegung von 19 insularen Stationen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel (nach der Methode der kleinsten Quadrate) die mittlere Jahrestemperatur der Parallelkreise berechnete, und zwar unter dem Gesichtspunkte, daß die Erdoberfläche gänzlich mit Meer bedeckt sei oder das Land so sehr zurücktrete, daß dasselbe sich klimatisch nicht geltend zu machen vermöge.

Indem Probst seine an der Nordhemisphäre gewonnenen Anschauungen an der südlichen Halbkugel zu prüfen sucht, kommt er zum physikalischen Verständnis eminenter geologischer Probleme, besonders derjenigen, welche wir schon anfangs angedeutet haben, welche Faktoren vor allem die Verteilung von Festland und Ocean bedingt haben mögen?

Im Gegensatze zur nördlichen Erdhälfte fällt in der südlichen die vorherrschende Wasserbedeckung auf; bei Betrachtung der Erdkarte ist aber außerdem am meisten in die Augen springend der keilförmig sich verengende Umriß der Festländer, deren Spitzen ausschließlich nach Süden gekehrt sind. Nicht minder ist aber auch der Umstand bemerkenswert, daß die großen Gebirge wohl in verschiedener Richtung verlaufen, doch immer der Hauptrichtung des nachbarlichen Meerbeckens folgen; zudem ist konstatiert, daß in den meisten Fällen die Küsten daselbst einen steilen Abfall in größere Tiefen haben.

Mit der Wechselbeziehung aller dieser Verhältnisse beschäftigt sich nun Probst im zweiten Teile einer kürzlich publizierten Abhandlung (Senckenbergische Abhandlungen, Bd. XII 1884, „Natürliche Warmwasserheizung als Princip der klimatischen Zustände der geologischen Formationen").

Wir wenden uns zuvörderst der Beantwortung der Frage zu, woher dieses relativ viel bedeutendere Uebergewicht der Oceane auf der südlichen Halbkugel rührt und wie die großen Tiefen der Meere entstanden?

Dem viel beträchtlicheren Vorwalten des flüssigen Elementes an der Oberfläche der Südhemisphäre nach zu urteilen, sollte bei der hohen spezifischen Wärme des Wassers besonders in mittleren und hohen Breiten eine höhere und gleichförmigere Temperatur im Gegensatze zur Nordhemisphäre erwartet werden. Wenn nun auch die Voraussetzung bezüglich der Gleichförmigkeit zutrifft, so hat sich doch das Seeklima der südlichen Erdhälfte als ein niedereres ergeben. Die nach dem Südpol zu stärker wachsende Abnahme des mittleren Seeklimas hat schon Sartorius einem auch bis jetzt wenig bekannten Kontinent, an dem und um den Südpol gelegen, zugeschrieben. Nehmen wir wieder die Karte zur Hand, so fällt auch der Gegensatz in der Verteilung von Land und Wasser am Nord- und am Südpol auf. Während nämlich dort die Landmassen peripherisch um den Pol angeordnet sind und so der berufenste Beurteiler solcher Verhältnisse, Nordenskjöld, geneigt ist, sich zu einem offenen, eisfreien nordpolaren Eismeer zu bekennen, nehmen jene am Südpol denselben selbst ein, sind also central. Die im Sommer an der Peripherie dieses eisstarrenden Kontinents abschmelzenden Kälteprodukte — Eisberge und Eisschollen — werden, indem sie nordwärts schwimmen und fließen, auf weite Ferne eine bedeutende Temperaturerniedrigung veranlassen. Würde man von dem Vorhandensein eines antarktischen Kontinentes keine Kenntnis haben, so wäre die Annahme eines solchen durch die klimatischen Verhältnisse gefordert. In gewisser Weise ist auch dieser südpolare Kontinent noch ein hypothetischer, da er doch in seinem

Digitized by Google

Inneren unerforscht und auch nach seinen Grenzen zum Teil noch problematisch ist. Seiner klimatischen Bedeutung nach kann er ebensowohl ein Archipel sein, bestehend aus einer größeren Zahl Inseln, welche aber durch nie auftauendes Eis verbunden, vollständig den Charakter eines Kontinents erhalten haben, als eine von Grund aus kompakte Landmasse; erstere Annahme möchte sogar vorzuziehen sein.

Wie nun heute der Südpol in enormer Ausdehnung von Eis starrt, so war in der der heutigen Erdepoche vorausgehenden die Nordhemisphäre von einem mächtigen Eismantel, welcher noch in niederere Breiten reichte, als dies heute auf der Südhälfte der Fall ist, zum größten Teil überdeckt. Dieses wunderbare Phänomen, die Glacialzeit, nach ihren Ursachen zu begreifen, sind verschiedene Wege eingeschlagen worden. Man suchte entweder die Momente außerhalb der Erde in kosmischen Vorgängen oder in Veränderungen auf der Erde selbst. Probst hat schon vor Jahren („Topographie der Gletscherlandschaft im württembergischen Oberschwaben" in den Württembergischen Jahreshesten 1874) das von Sartorius aufgestellte Princip, daß das Vorhandensein von Eisanhäufungen ohne Gebirge nicht denkbar sei, und daß diesen hierzu auch ein maritimes Klima angehören müsse, acceptiert und, nicht unwesentlich modifizierend, näher ausgeführt. Damit hat er aber auch den Hergang der Vereisung des Südpoles beschrieben. Kontinentbildung und damit parallel laufende Gebirgserhebungen, hohe Breiten, also schiefes Auffallen der Sonnenstrahlen, endlich Umgebung einer endlosen Wasserfläche vereinten sich, diese weite, tausende von Quadratmeilen einnehmende Eismasse allmählich anzuhäufen. Auf der Nordhemisphäre war es nun die Erhebung der Gebirge, welche, in sich geschlossen und noch wenig durch Querthäler zerstückelt, lange als Schnee- und Eissammler wirkten und erst durch die seitens der Schmelzwasser nie ruhende Erosion der Querthäler zu einem Teile von ihrer Last befreit wurden — durch das Vordringen der Eisströme oder Gletscher, die den Eismantel nun allerdings in hohem Grade erweiterten. Indem sie aber in die Niederungen und in niederere Breiten vordrangen, leiteten diese Eisströme auch ihr Abschmelzen durch die einheimische Wärme bis zum heutigen geringen Maße ein und eröffneten so den allmählichen Rückgang der Vereisung.

Es bedarf somit durchaus keiner kosmischen Einflüsse, um sowohl das Auftreten als das Schwinden einer quartären Eiszeit zu verstehen. Probst unterwirft daher die von Adhémar hierfür geltend gemachte Theorie, welche aus manchen Gründen viele Anhänger, auch unter den gewiegtesten Geologen zählt, einer eingehenden Kritik. Bekanntlich wies Adhémar 1842 darauf hin, daß wegen der Excentricität der Erdbahn die zwischen den beiden Aequinoctien liegenden Jahresabschnitte nicht gleich lang sind, und daß das gegenwärtig auf die Südhemisphäre entfallende Wintersemester (Aphel) länger, ihr Sommersemester (Perihel) dagegen kürzer ist, als auf der Nordhemisphäre, auf welcher die umgekehrten Verhältnisse stattfinden. Die Nachtstunden oder die Zeiten der Ausstrahlung der Wärme betragen nun gegenwärtig auf der südlichen Halbkugel 4464 Stunden, die Tagesstunden oder Zeiten des Wärmeempfanges nur 4294; diese letztere Zeit ist somit gegenwärtig auf der Südhemisphäre 170 Stunden oder 7 Tage kürzer als die der Ausstrahlung. Diese Differenz kann sich aber nach Leverrier auf 36 Tage steigern. Auf der Nordhalbkugel findet eine Umkehrung der Ziffern statt, weil hier der Sommer in das längere Aphel, der Winter aber in das kürzere Perihel fällt. In Halbperioden von 10 500 Jahren wechseln dieselben für die beiden Hemisphären.

Heben wir vor allem den Grund hervor, weshalb von vornherein die Geologen dieser Theorie viel Sympathie entgegenbrachten. Es ist leicht verständlich, daß die geologische Zeiteinteilung nicht sehr befriedigt, daß der Wunsch allseits vorhanden ist, auch die geologischen Epochen mit dem absoluten Zeitmaß, dem Jahre, zu messen. Dies stellte nun aber die Adhémarsche Theorie in Aussicht, sobald man aus den früheren Epochen, resp. aus ihren Gebilden Zeugen abwechselnd wärmerer und kälterer Klimate konstatieren konnte. Sie ließ also glauben, daß man sich bezüglich der Gestaltung der Erdoberfläche und damit der klimatischen Verhältnisse in einem periodisch sich wiederholenden Kreislauf befinde, daß also ähnliche derartige Verhältnisse mehrfach existiert haben und sich in bestimmten Zeitabschnitten gefolgt sind. Schon die derzeit mehr und mehr sich häufenden paläontologischen Fakta waren damit nicht in Einklang zu bringen. Probst zeigt nun, um nur das Endresultat seiner gründlichen, kritischen Betrachtung anzuführen, daß nur lange und zugleich heiße Sommer befähigt wären, die Kälteprodukte einer Eiszeit bis zum wiederholten Geltendmachen einer solchen zu beseitigen; eine solche Periode ist aber gerade auf dem Standpunkt der Adhémarschen Theorie unbedingt als unzulässig ausgeschlossen. Die Vorstellung, daß die von Adhémar und Croll geltend gemachten Faktoren zu Eiszeiten führen, muß daher als Hauptprincip, die Eiszeit zu erklären, aufgegeben werden.

Daß die Adhémarsche Theorie in obiger Beziehung noch ihre Anhänger hat, zeigt u. a. die Rede Blanfords auf der kürzlichen Geologenversammlung in Montreal, in welcher dieser bedeutende Geologe, dem ein Umblick wie wenigen möglich ist, zu schon früher bekannten Zeugen vorquartärer Vergletscherung noch solche aus Südafrika und Australien anführt, welche jenen alten Blockanhäufungen Indiens entsprechen. Freilich äußert sich Heim in seinem neuesten Werke („Gletscherkunde" S. 560), daß diese Erscheinungen noch so lokalisiert und vereinzelt dastehen und von dem Charakter der Pflanzenwelt und Tierwelt in den betreffenden Schichten in der Deutung auf den Eistransport so wenig unterstützt werden, daß nur derjenige sie für beweisend hält, der schon von vornherein von der Periodizität der Eiszeiten

Digitized by Google

überzeugt ist — eine Aeußerung, der wir voll und ganz beistimmen.

Nach dieser Abschweifung treten wir nun sofort in die Beantwortung der oben gestellten Fragen ein. Wenn es nämlich nicht zweifelhaft sein kann, daß das Klima der Südhemisphäre von der Verteilung von Land und Wasser daselbst bedingt ist, so existiert aber nicht minder auch eine Abhängigkeit letzterer von den klimatischen Verhältnissen. Die beträchtlichere Tiefe der südlichen Meere, das reichliche Auftreten von Lagunininseln, besonders aber auch die eigentümliche spitze Form der Landmassen nach Süden und ihr breites Auslaufen nach Norden sind entschiedene Zeugen einer vorherrschenden Senkung im Bereiche der südlichen Erdhälfte.

Eine Folge des centralen eisigen Kontinentes ist, daß die den enormen Eismassen entstammenden kalten Schmelzwasser ihres höheren specifischen Gewichtes halber unaufhörlich nach der Tiefe sinken und so unmittelbar über der Sohle des Meeres nach Norden zu fließen. Das Meerwasser hat nach den neuesten Untersuchungen seine größte Dichtigkeit bei + 0,45 ° C. So niedrig stellt sich also die Temperatur der tiefsten Gewässer des Meeres, und in der That schwankt nach den gemachten direkten Beobachtungen die Temperatur der tiefen Gewässer der Oceane um diesen Betrag herum, gleichviel, ob diese Gewässer unter den Tropen oder in mittleren Breiten oder im polaren Gebiet sich befinden. Sobald nun eine solche kalte Strömung jahraus jahrein, Tag und Nacht über die Oberfläche der festen Erdrinde, die durch eine mächtige Wasserschicht von einer Erwärmung durch die Strahlen der Sonne ausgeschlossen ist, einzuwirken anfing, wurde an diesen Meeresgrund eine ganz bedeutende Wärmeabforderung gestellt; diese Abkühlung muß notwendig zu einer Schrumpfung, zu einer Verringerung des Volumens führen.

Wie energisch diese Art Abkühlung sich vollzieht, davon kann man sich jederzeit überzeugen, wenn man einen erwärmten Stein in kaltes fließendes Wasser legt und andererseits einen gleich großen Stein mit gleicher Erwärmung an der Luft abkühlen läßt; erstere Wärmeabforderung ist vielmal stärker, ungestümer als diese, auch wenn die Temperatur von Wasser und Luft die gleiche ist. So muß denn notwendig die Abkühlung der Erde unter den Meeren eine lebhaftere und tiefergehende sein als unter den Kontinenten, und es wird also die feste Erdrinde unter den Meeren an Dichte zunehmen.

Eine solche unausgesetzte Schrumpfung, Verringerung des Volumens der Erdrinde unter den Meeren tritt als Vertiefung, Senkung des Meeresbodens in die Erscheinung, und es stimmt damit auch die Thatsache überein, daß vorzüglich in niedrigen Breiten die höchsten Meerestiefen statthaben, da dort durch die bedeutende oberflächliche Verdunstung auch die unterseeische Strömung und daher Wärmeabforderung am raschesten und intensivsten stattfinden muß. Damit wird jedoch nicht allein die Meeresbedeckung tiefer, sondern durch den Zudrang der Gewässer auch umfangreicher, so daß eben dort, wo das Meer an Tiefe zunimmt, die Landmassen in gleichem Maße sich verschmälern, als die Meere sich breit und tief machen.

Wenn man nun der Vorstellung, welche A. Heim in seinem Mechanismus der Gebirgsbildung zur Erklärung der Faltung der Alpen zur Geltung zu bringen suchte, beipflichtet, daß die feste Erdrinde durch mächtigen, unaufhaltsam Jahrtausende ununterbrochen wirkenden Druck eine innere Beweglichkeit bethätigen, also die inneren Hindernisse, Friktionen ꝛc. überwinden kann, demnach nicht absolut starr, sondern unter solchem Druck in der Tiefe plastisch, nachgiebig ist, so muß als eine gleichlaufende Wirkung jener Senkung der Erdrinde infolge der durch die Kaltwasserströmung bewirkten und gemehrten Verdichtung, vor allem aber durch die dadurch bewirkte Zunahme der Mächtigkeit des Meerwassers, ein Ausweichen nach oben stattfinden. Da sowohl in der Nachbarschaft der Teile der Erdrinde, von welchen der Druck ausgeht, wie auch dorthin, wo demselben ein geringerer Gegendruck entgegenwirkt, das Ausweichen stattfinden wird, so werden sich eben die solche Meere begleitenden Festlandsmassen, da sie nicht oder in geringerem Maße von Wasser belastet sind, heben. Nochmals wollen wir hierbei des Umstandes gedenken, daß eben die Abkühlung am Meeresboden eine viel ausgiebigere, tiefergreifende ist, als an der Oberfläche des Festlandes, wo auch bei großer Kälte ein tiefes Eindringen derselben nur ausnahmsweise stattfindet.

So wird uns verständlich, daß die höchsten Gebirge, wie der Himalaja, die Kordilleren und Anden, die skandinavischen Gebirge ꝛc. zumeist nahe den Rändern der Meere, besonders der großen Oceane verlaufen und denselben ihre steileren Abhänge zuwenden.

Als Zonen größter Nachgiebigkeit der Erdrinde sind denn auch vielfach jenen Gebirgszügen vorgelagert, also zwischen den Gebieten der Senkung und denjenigen der Hebung gelegen, in weitziehenden Linien aneinander gereihte Vulkane, in welchen sich der unterirdische Druck und andere destruktive Kräfte in Aufstreuungen aus dem Erdinneren Luft machen konnten.

Die Situation der Vulkane in der Nähe des Meeres erhält somit durch die Probstsche Theorie eine andere Erklärung, als ihr bisher gern gegeben wurde; es sind die vermehrten Spannungen und Zerrungen, welche in diesem Zwischengebiet, also in nachgiebigeren Teilen der Erdrinde, es leichter als anderswo zu Spalten und Ausschüttungen bringen. Daß aber die durch die Meeresbecken in erhöhtem Maße gepreßten tiefunterirdischen Wasseransammlungen meist nicht ohne Einfluß hierbei sind, jenen Pressungen also zu Hilfe kommen, scheint schon die Situation der mittelmeerischen Vulkane glauben zu lassen.

So verbinden sich die verschiedensten tektonischen Verhältnisse auf das harmonischste, ein Beleg, daß von richtigen Voraussetzungen ausgegangen ist. Uebrigens

Digitized by Google

hat Krümmel in seinem „Versuch einer vergleichenden Morphologie der Meeresräume“ nachgewiesen, daß sich die Meeresmassen und die Erdfeste das Gleichgewicht halten; es folgt daher, daß, wenn bei dem einen eine Aenderung eintritt, vom anderen eine Gegenreaktion stattfinden muß. Zunahme der Meerestiefe und Gebirgserhebung stehen also in einem konkreten Verhältniß.

Ein bislang noch unaufgeklärtes Faktum ist, daß erst zu Ende der Kreidezeit sich allmählich das aus dem Ocean hervorragende Festland zu größeren Komplexen verschmolz und, was wohl noch mehr den um das Warum bemühten Geologen beschäftigte, daß gerade die höchsten Gebirge, die Hochgebirge, sich in geologisch junger Zeit erst aufgerichtet haben, daß z. B. in den Alpen noch die obere Süßwassermolasse mitgehoben wurde oder, wie sich der Geologe ausdrückt, die Hebung der Alpen noch in die Obermiocänzeit reicht; ein Aehnliches gilt vom Himalaja, von den Kordilleren und Anden, so daß es also wohl zutreffend ist, daß ein Gebirge um so jünger ist, zu je gewaltigeren Höhen es sich erhebt. Probst gibt in befriedigendster Weise die Hauptmomente, nicht allein, welche zu solchen Wirkungen führten, sondern auch, warum sie sich erst in dieser jungen Periode äußern konnten. Wenn er nachzuweisen sucht, daß in den älteren geologischen Perioden die Erdoberfläche der Gebirgsbildung entbehrt habe, so können wir ihm hierbei nicht folgen, wie wir dies schon bei Besprechung zur klimatischen Frage („Humboldt“ I, S. 344) anbeuteten; auch Belege hierfür, die Deutung des Rotliegenden, eines mehr oder weniger groben Konglomerates, das mit vulkanischen Erscheinungen sicherlich nichts zu thun hat, wenn auch in Thüringen die Porphyre die meisten Trümmer zur Bildung des Rotliegenden geliefert haben, sind nicht zutreffend. Das Rotliegende ist vielmehr eine Strandbildung, welche eine über die Meeresoberfläche nicht sehr beträchtlich hervorragende Landmasse — etwa auch größere Insel — voraussetzt; ich denke hierbei gerade an das aus kindskopfgroßen gerundeten Blöcken des Odenwald-Massivs bestehende Rotliegende bei Philippsburg, zwischen Frankfurt und Darmstadt. Die Ansicht, welche schon Lyell hervorhob, daß das Festland in den früheren Perioden in Gestalt von Archipelen aus dem Meere hervorragte, findet bei den meisten Geologen Zustimmung.

Bei der Gestaltung des Antlitzes der Erde ist somit der Archipel eine Entwickelungsstufe zum Kontinent. Mit der Bildung des letzteren mußten sich aber die Faktoren anders gestalten, welche bisher das Wesentlichste zur Gleichförmigkeit des Klimas vom Aequator zum Pol beitrugen; mit der bedeutenderen, durch die größeren Inseln und Kontinente gegebenen Ausstrahlungsoberfläche kam in die Luft und Dunstsphäre, welche durch ihre Dichte und allgemeine Verbreitung zuvor eine beträchtlichere Abkühlung hintanhielt, mehr und mehr Bewegung, und der heute so außerordentliche Kontrast zwischen dem polaren und tropischen Klima richtete sich, wenn auch langsam, ein. Gewiß wird sich das Heranrücken einer neuen Zeit erst an den Polen geltend gemacht haben. Damit begann aber die durch die polaren kalten Wasserströmungen bewirkte Wärmeabforderung, wie wir sie oben beschrieben haben. Es ist die ursprüngliche Verteilung der Erdfeste im allgemeinsten Sinn und der Oceane, welche diesen polaren Tiefwasserströmungen schon einen mehr oder weniger bestimmten Weg vorzeichnete. So wurde also durch die Senkung des Meeresgrundes auf den beschriebenen Stromwegen der relativ abgekühlten Gewässer von Anfang an die Lage der Oceane vorgebildet. Wie sehr diese Erklärung mit der aus anderen Umständen geschöpften Ansicht von dem hohen Alter der Meere harmoniert, liegt auf der Hand. Im großen ganzen mußten sich sonach die großen Wasserbecken erhalten; ihre wesentlichste Veränderung war die durch die Abkühlung am Meeresgrund dauernde Senkung und Vertiefung.

Aber auch die Hebungen, die sich in einem ruhigen, gleichmäßigen Aufsteigen darstellen, mußten zu eben der Zeit — Ende der Kreidezeit — in höherem Maße stattfinden, als die klimatischen Verhältnisse eine Wendung erfuhren, indem sich die klimatischen Zonen langsam ausschieden. Der neue Faktor — Kontinent — förderte aber im Laufe seiner Ausbildung die Ungleichheit der Abkühlung in noch höherem Maße.

Auch das noch in Inseln zerteilte Festland der Pole schloß sich zur Winterszeit durch Eis zu einem Kontinent. Bezüglich der Wirkungen, welche ein solcher polarer Kontinent übt und üben muß, erinnern wir nur an die obigen Auseinandersetzungen. Mit der Eisbildung ist wieder ein ganz neues Moment zu den Faktoren, welche die Gestaltung der Erdoberfläche bedingen, hinzugetreten, indem sich von nun an die Abkühlung in viel höherem Maße in die Ferne trägt, sowohl oberflächlich wie auch entlang der Meeressohle. Bedenkt man nur, welche Wärmeverluste in den niederen Breiten das Schmelzen der schwimmenden Eisberge verursacht; erfordert doch 1 Pfund Eis zur Verflüssigung eine Wärmequantität, welche dieselbe Menge Wasser im flüssigen Zustand auf nahe 80° C. brächte. Da das Meerwasser aber erst bei — 3° gefriert, so sind seine Ansprüche beim Auftauen noch gesteigerter.

So müssen also die Senkungen des Meeresgrundes und die kontinentalen Hebungen ein wesentlich rascheres Tempo annehmen.

Nur das Exceptionelle der Eiszeit fordert noch eine besondere Begründung. Hierzu erinnern wir an die zu Ende der Tertiärzeit wesentlich bedeutendere Geschlossenheit der Hochgebirge und kontinentalen Plateaus hin, die, begleitet von Wasserdampf spendenden Meeren, nachdem sie die Schneelinie ihrer geographischen Breite überragten, in kolossalem Maße sich mit Schnee und Eis belasteten. Die von den Schmelzwassern geübte Erosion schuf allmählich mehr und mehr sich vertiefende und verbreiternde Abflußrinnen und führte dann zur Quartärzeit auch

Digitized by Google

die Eismassen in Gestalt von Eisströmen in die Ferne. So gewann der Eismantel die uns durch mancherlei glaubwürdige Zeugen bekannte enorme Ausdehnung. Damit war auch das Moment gegeben, dem wir das Schwinden der Eismassen bis zum heutigen Status danken.

So greifen Ursachen und Wirkungen in verschlungenen Wechselbeziehungen ineinander ein. Ein einfacher, auf die elementarsten physikalischen Thatsachen sich beziehender und mit den effektiven, paläontologischen, geologischen und geographischen Fakten in Einklang stehender Entwickelungsgang, wie wir einen solchen auch von der organischen Welt glauben und wissen, hat hiermit Probst für die verschiedenen aufeinander folgenden Epochen der Erdbildung gegeben. Kaum wird man die höhere Wärme des Erdinneren, wie die Nachgiebigkeit des Festen gegen einen steten und enormen einseitigen Druck — beides hier einbezogene Momente — hypothetisch nennen können. Eine solche, alles, die belebte und unbelebte Natur in ihrer Wandlung harmonisch umfassende Darlegung muß imponieren.

Beitrag zu einer Morphologie des Kosmos.

Von

H. Habenicht in Gotha.

Die hier folgende Ansicht über die Entstehung der Himmelskörper ist durch Schlußfolgerungen aus dem uns wohlbekannten Bau der Erde entstanden, sie kann natürlich nur das Gewicht einer Hypothese beanspruchen.

Denken wir uns wie Kant, Laplace u. A. als den Anfang aller Dinge den ganzen Weltraum aus-

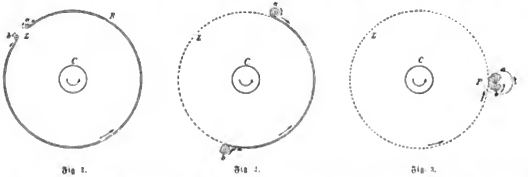


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

gefüllt von einem glühenden Nebelball, in dem alle jene Eigenschaften schlummern, die wir Naturgesetze nennen und die im Laufe der Entwickelung durch Abkühlung nacheinander zur Geltung kommen. Nehmen wir ferner an, daß durch die Molekularbewegung infolge der Abkühlung zunächst eine rotierende Bewegung entstand, durch welche von dem Aequator des Nebelballs Ringe abgeschleudert wurden, so folgt daraus, daß sich die Stoffe der Ringe in der Richtung der Rotation des Centralkörpers bewegten, daß sie auf der inneren Seite durch die Centralsonne erwärmt wurden, auf der äußeren aber sich abkühlen mußten.

Das Bestreben der Stoffe, an den äußeren Zonen eines Ringes sich zusammenzuziehen, führte endlich zum Zerreißen desselben an seiner schwächsten Stelle; dies Volumverminderungsbestreben der äußeren Teile des Ringes bewirkte ferner ein Umbiegen der beiden Enden nach außen (Fig. 1, z) und, in ihrer freien Bewegung durch nichts gehindert, wickelten sich in kurzer Zeit zwei Spiralen auf (Fig. 2, a u. b), die sich ungefähr auf der dem Punkte z gegenüberliegenden Stelle des Ringes begegneten und aufeinander prallten (Fig. 3, p).

Die Spirale b, welche mit den Stoffen des Ringes lief, mußte, um sich aufzuwickeln, die Stoffe überholen, der Spirale a kamen aber diese Stoffe entgegengelaufen, erleichterten also ihre Aufwickelung, die Spirale a wurde daher die größere. Beim Anprall der beiden Spiralen bekam aber b, da sie mit ihrer eigenen Bewegung die der Stoffe des Ringes verband, das Uebergewicht, überwand die Spirale a und verursachte so die rechtläufige Rotation. Die Schwerpunkte der beiden Spiralen lagen wohl, infolge kleiner Ungleichmäßigkeiten des Ringes, nicht genau in der Aequatorebene desselben, wodurch die Schiefe der Ekliptik, sowie die steile Neigung mancher Trabantenbahnen auf die ihrer Centralkörper entstand. Auch die Rutation dürfte sich als eine Folge des Anpralls der beiden Spiralen erklären. Dieser Anprall fand nicht an dem Punkte statt, der z diametral gegenüber liegt, sondern je nach der Geschwindigkeit der Bewegung des Ringes und der der Aufwickelung lag der Punkt mehr oder weniger nach der Seite der Spirale a.

Beim Aufwickeln der Spiralen wurden die innersten heißesten Stoffe des Ringes nach außen ge-

Digitized by Google

schleudert und bildeten sekundäre Ringe, bei denen sich derselbe Prozeß wiederholte.

Wenn die rechtläufige Bewegung der Moleküle eines Ringes ausnahmsweise rasch war, so konnte die Spirale a so beträchtlich größer werden als b, daß sie ihre Rotation, d. h. die durch die Aufwickelung entstandene Drehung dem betreffenden Himmelskörper mitteilte, daß sie also die Rotation zu einer rückläufigen gestaltete, wodurch dann natürlich auch die Bahnen der betreffenden Satelliten rückläufig wurden. Die Bahn des Planeten konnte nicht rückläufig werden, denn die rasche Aufwickelung war erst Folge der raschen Ringbewegung und konnte diese daher nicht überwinden.

Die Ringe der Planeten wurden sowohl von außen (durch die Sonne) als auch von innen (durch den Planeten) erwärmt, so geschah das Aufwickeln der Satellitenspiralen besonders langsam und hinterließ gar keine Rotation.

Der wesentliche Unterschied zwischen dieser Theorie und derjenigen Kants liegt in der Annahme, daß jeder Ring nur einen Weltkörper gebildet habe, woraus sich in Anbetracht der fortschreitenden Abkühlung der Stoffe und der Verminderung der Energie der Bewegung bei sekundären und tertiären Weltkörpern die Unmöglichkeit der Kollision zweier Weltkörper ergibt. Ein weiterer Unterschied ist, daß sie ferner auch eine rückläufige Bewegung der Weltkörper zuläßt, eine Erklärung nicht nur der Rotations- und Bahnbewegung, sondern auch der Schiefe der Ekliptik, Nutation und starken Neigung mancher Satellitenbahnen zu geben versucht. Endlich, als Hauptsache, sucht diese Theorie aus dem Bildungsprozeß der Himmelskörper auch die Formen der Kontinente, die Lage und Richtung, sowie den Bau der großen Kettengebirge*) zu erklären und last not least die Formenentwickelung der Organismen in ursächlichen Zusammenhang mit der Bildung der Weltkörper zu bringen, also eine Morphologie des Kosmos zu begründen.

Nach Vereinigung der beiden Spiralen würden die Weltkörper einen kerbenartigen Einschnitt (etwa wie eine Aprikose) gehabt haben. In der That lassen manche Abbildungen des Mars, sowie Dawes' Zeichnungen von den Satelliten des Jupiter (s. Fig. 4) etwas dem Aehnliches vermuten. Auch auf der Erde dürften sich in dem abweichenden Bau der beiden Hemisphären, der westlichen mit dem von Kontinenten eingerahmten Becken des Großen Oceans, und der östlichen mit dem von Meeren umflossenen asiatisch-afrikanischen Kontinentalkomplex, welche durch das von Pol zu Pol reichende atlantische Thal voneinander getrennt sind, die Spuren der beiden Halbkugelspiralen erkennen lassen.

Zum Schluß sei noch kurz auf gewisse Aehnlichkeiten dieser Theorie mit der bekannten Entwickelungsgeschichte der organischen Wesen hingewiesen. So auf die zwei ungleichen Keimbläschen, resp. Blättchen der Eizelle und Pflanzenknospe, auf die große Rolle, welche Blasenbildung, konzentrische Ringe und Spirale bei den niederen Tierformen spielen, ferner auf die dualistische, symmetrische, aber doch gewisse Unterschiede aufweisende Anordnung der Organe und Glieder (Kopf und Rumpf) der höheren organischen Wesen, auf den Dualismus der zwei Geschlechter ꝛc. ꝛc.

Die Gesetze, welche bei Gestaltung der Weltkörper wirkten, dürften von maßgebendem Einfluß gewesen sein auf die Entstehung und Entwickelung der organischen Wesen. Alle Formen lassen sich auf einige einfache Grundtypen zurückführen. Der Dualismus, welcher sich im Bau fast aller Organismen so deutlich ausgeprägt findet, bildet auch in dem der Weltkörper das Fundament; zwischen größten und kleinsten besteht ein inniger Konnex.

Fig. 4. Satelliten des Jupiter

*) „Die Theorie der sphärischen Kraterbecken" (Blasenbildungen), eine Eruptionstheorie, welche sich auf die an anderen Gestirnen beobachteten Thatsachen begründet. „Grenzboten" 1882, S. 346, und „Die Grundzüge im geologischen Bau Europas". Gotha, J. Perthes.

Diese Theorie ist ein Versuch (als Ergänzung zu den zahlreichen neueren Forschungen zur Erklärung von Detailformen, einzelner Berge, Thäler, Küsten, Seenbetten ꝛc.) zur Erklärung der Hauptformen der Kontinente und Meere, der Lage, Richtung, Ausdehnung, Form, Höhe und Verteilung der großen Kettengebirge im Zusammenhang mit den Hoch- und Tiefländern der Erde. Sie schließt sich den veralteten, aber wohl noch nicht ganz überwundenen Ansichten Cuviers, Leop. v. Buchs und Humboldts, was die Entwickelung der organischen Wesen anbelangt, denen von Geoffroy St. Hilaire an.

Digitized by Google

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Anthropologie.

Von

Dr. M. Alsberg in Kassel.

Verschiedenheit der Ansichten unter den Anthropologen. Das Kieferfragment aus der Schipkahöhle. Internationale Vereinigung behufs Einführung übereinstimmender Bezeichnungen für die verschiedenen Schädelformen. Untersuchung des Harnes, der Hirnwindungen und des weiblichen Beckens. E. Bälz: Die körperlichen Eigenschaften der Japaner. Abstammung des japanischen Volkes. Körpergröße und Dauer des Wachstums bei den Japanern. Der japanische Oberkiefer. Der dunkle Pigmentfleck japanischer und koreanischer Kinder. J. Köllmanns Proportionslehre des menschlichen Körpers. Julius Lippert's Erklärung der Entdeckung und frühesten Verbreitung der Menschenrassen. Die dunkle Urrasse und die altweltliche rote Rasse. H. Schliemanns Werk über Tiryns. Cyklopische (ohne Verwendung von Mörtel zusammengefügte) Mauern haben in Griechenland niemals existiert. Wurde Tiryns von Thrakern oder von Phönizier erbaut? Die La Tène-Station am Neuenburger See.

Wir haben in unseren letzten Berichten (vergl. Humboldt Jahrgang IV Heft 9 und Jahrgang V Heft 3) jene Fortschritte einer Betrachtung unterzogen, welche während der letzten Jahre auf dem Gebiete der somatischen Anthropologie gemacht wurden, wobei wir freilich wahrnahmen, daß in einigen sehr wichtigen Punkten die Ansichten der Forscher zur Zeit noch weit auseinandergehen. Während z. B. Johannes Ranke in seinen „Beiträgen zur Anthropologie der Bayern" zu dem Schlusse gelangt, daß die körperliche Bildung des Menschen durch die Naturumgebung und die klimatischen Verhältnisse in sehr hohem Grade beeinflußt werde, sind andere Vertreter der anthropologischen Forschung der Ansicht, daß die körperlichen Verschiedenheiten der heutigen Rassen und Völker im wesentlichen auf Vermischung differenter ethnischer Elemente zurückzuführen seien. Während J. Kollmann den Menschen als „Dauertypus" auffaßt und annimmt, daß seit der Diluvialzeit in der Körperbildung des homo sapiens, bezw. der einzelnen Menschenrassen keine erheblichen Veränderungen vor sich gegangen seien — im Gegensatz hierzu wird von Schaaffhausen u. a. auf jene niederen Bildungen hingewiesen, die es wahrscheinlich machen, daß noch innerhalb der geologischen Epoche, in der wir gegenwärtig leben, gewisse Umgestaltungen der Gattung „Mensch" stattgefunden haben. Als ein Beweis für letztere Annahme darf wohl auch, wie wir als Nachtrag zu unseren früheren Auseinandersetzungen hier noch erwähnen wollen, das vor einigen Jahren der Schipkahöhle bei Stramberg (Mähren) entnommene Fragment eines menschlichen Unterkiefers betrachtet werden, betreffs dessen Maschka, Wankel und Schaaffhausen übereinstimmend zu dem Schlusse gelangt sind, daß dasselbe deutliche pithekoide (an die Form des Affenkiefers erinnernde) Merkmale aufweise. Im Hinblick auf dieses Kieferbruchstück, sowie auf den schon vor etwa 20 Jahren zu La Naulette aufgefundenen menschlichen Unterkiefer steht auch R. Baume*), eine der hervorragendsten Autoritäten auf dem Gebiet der Gebißkunde, nicht an zu erklären, daß man die Menschen, denen jene Ueberreste angehört haben, von der heute lebenden Menschheit trennen und dieselben als eine in der heutigen Schöpfung nicht mehr existierende Art des Genus „homo" betrachten müsse. — Herrschen also bezüglich der erwähnten Fragen unter den Anthropologen noch sehr verschiedene Ansichten, so ist angesichts der Thätigkeit, die neuerdings auf dem besagten Forschungsgebiete entfaltet wird, doch zu erwarten, daß es früher oder später zu einem Ausgleich der Meinungen kommen wird, wobei auch der Umstand mit in Betracht zu ziehen ist, daß in neuester Zeit von den Anthropologen verschiedener Nationen Vereinbarungen getroffen werden, welche dahin zielen, ihren Forschungen gemeinschaftliche Untersuchungsmethoden, sowie eine gemeinschaftliche Nomenklatur zu Grunde zu legen. Was letzteren Punkt anlangt, so sei hier bemerkt, daß dank den Bemühungen des verdienstvollen Johannes Ranke bereits auf dem in 1882 zu Frankfurt a. M. abgehaltenen Kongreß betreffs Einführung einer gemeinschaftlichen Methode der Schädelmessung und übereinstimmender Bezeichnungen für die verschiedenen Schädelformen unter den deutschen Anthropologen eine Vereinbarung getroffen wurde, und daß letztere neuerdings auch von den Gelehrten Großbritanniens und Frankreichs in ihren Grundzügen angenommen und zur Basis einer die verschiedenen Schädelindices (Verhältnis der Breite zur Länge des Schädels u. s. w.) umfassenden Gruppeneinteilung gemacht wurde*). Auch bedarf es keiner Auseinandersetzung, daß eine solche Uebereinstimmung unter den Anthropologen verschiedener Länder — indem sie es ermöglicht, daß Forschungsergebnisse, die von den Gelehrten des einen Volkes erzielt wurden, ohne weiteres von den Gelehrten des anderen Volkes verwertet werden können — als eine wichtige wissenschaftliche Errungenschaft zu betrachten ist. — Im Anschluß an das Gesagte sei ferner bemerkt, daß die Deutsche anthropologische Gesellschaft sich dadurch ein hohes Verdienst erworben hat, daß sie neuerdings die Aufmerksamkeit ihrer Mitglieder auf die Wichtigkeit der Untersuchung von Körperteilen lenkte, die bei den bisherigen anthropologisch-ethnologischen Forschungen nicht in genügender Weise berücksichtigt wurden.

*) Die Kieferfragmente von La Naulette und aus der Schipkahöhle. Leipzig 1885.

*) Vergl. hierüber: Internationale Vereinigung über Gruppeneinteilung und Bezeichnung der Schädelindices. Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XVII, Nr. 3 (März 1886).

Digitized by Google

So ist es z. B. für den Fortschritt der in Rede stehenden Studien von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, daß von der besagten wissenschaftlichen Körperschaft eine Kommission eingesetzt wurde, welche betreffs der Untersuchung des menschlichen Haares, resp. der Verwertung der Haarbeschreibung für anthropologische Forschungen genaue Anweisungen gegeben und solche vagune Bezeichnungen der Haarbeschaffenheit und Haarfarbe, wie sie in den Worten „straff", „schlicht", „kraus", „wollig", „brünett", „blond" u. s. w. enthalten sind, durch eine die Eigentümlichkeiten des Haares schärfer charakterisierende Nomenklatur ersetzt hat. — Erwähnt sei ferner, daß von seiten der besagten Gesellschaft in letzterer Zeit auch Schritte gethan wurden, welche dahin zielen, gemeinsame Bezeichnungen für die verschiedenen Windungszüge des menschlichen Gehirns einzuführen und auf diese Weise das anthropologische Studium des Seelenorgans zu erleichtern, sowie Schritte, welche auf die Erforschung der bei verschiedenen Völkern sich findenden Verschiedenheiten in der Gestaltung des weiblichen Beckens gerichtet sind. — Was letzteren Punkt anlangt, so gelangt C. Hennig*), der die von dem Engländer Garson empfohlene Beckenmessungsmethode mit geringen Abänderungen adoptiert hat, durch seine diesbezüglichen Untersuchungen zu dem Schlusse, daß die Frauen der westeuropäischen Völker hinsichtlich der Größe des Beckenumfangs diejenigen aller übrigen Völker im allgemeinen weit übertreffen. Der nämliche Gelehrte weist auch darauf hin, daß bei den Frauen der europäischen Kulturvölker der „gerade Durchmesser" des Beckens (von der Mitte des Promontoriums zum oberen Rande der Symphyse gezogene Linie) hinter dem „Querdurchmesser" (von der Mitte der „ungenannten Linie" der einen Seite zum selben Punkte der anderen Seite quer durch das Becken gelegte Achse) regelmäßig erheblich zurückbleibt, daß aber bei anderen Völkern und Rassen dies Verhältnis sich häufig umkehre, und daß dem „schrägen Durchmesser" des Beckens (von der knöchernen Vereinigung des Kreuzbeins und der Darmbeinschaufel nach der Mitte des horizontalen Schambeinastes der entgegengesetzten Seite gezogene Linie) insofern eine ethnographische Bedeutung zukomme, als derselbe bei den Völkern von kaukasischer und mongolischer Rasse ausnahmlos kleiner sei als der Querdurchmesser, dagegen bei anderen Rassen und Völkern häufig das entgegengesetzte Verhältnis konstatiert werden könne. — Bei Erwähnung der anthropologischen Eigentümlichkeiten verschiedener Völker resp. Rassen verdienen die von Edwin Bälz (Tokio) über die Körperbeschaffenheit der Japaner vorgenommenen Untersuchungen**) ebensowohl wegen des umfangreichen Materials, auf welches sie sich stützen, sowie auch wegen der neuen Gesichtspunkte, welche sie eröffnen, eine besondere Berücksichtigung, wobei wir uns freilich darauf beschränken müssen, hier nur einige der wichtigsten Ergebnisse der in Rede stehenden Forschungen anzuführen. Was zunächst die Abstammung der „Japaner" — so und nicht „Japanesen" müssen wir das Kulturvolk des Ostens bezeichnen — anlangt, so führt Bälz den Beweis, daß die Ainos — jener durch seine Körperbeschaffenheit der kaukasischen Rasse nahestehende Stamm, der gegenwärtig fast ausschließlich auf Yeso, der nördlichsten der japanischen Inseln, angetroffen wird — am heutigen japanischen Volke so gut wie gar keinen Anteil haben, daß vielmehr das letztere seine körperlichen Eigentümlichkeiten im wesentlichen zwei „mongoloiden*) Stämmen verdanke, die zu verschiedenen Zeiten über Korea nach Japan einwanderten. Von diesen beiden Bevölkerungselementen hat das zuerst eingewanderte, wahrscheinlich aus dem Westen Asiens stammende (wegen des Auftretens von semitischen Rasseneigentümlichkeiten unter den vornehmeren Klassen Japans hält Bälz es für ziemlich wahrscheinlich, daß dieser Stamm vielleicht früher in den Niederungen Mesopotamiens ansässig war und dort mit semitisch-chaldäischen Völkern sich bis zu gewissem Grade vermischt habe) in Choshiu sich am reinsten erhalten, während als zweiter Bestandteil der heutigen Bevölkerung Japans ein ebenfalls „mongoloider", aber zugleich deutlich malaienähnlicher Stamm, der ursprünglich in mehr südlich gelegenen Gegenden (entweder im heutigen Tongking oder sonst in Hinterindien) ansässig war, zuerst auf Kiu-Shiu sich ansiedelte und, von da nach der Hauptinsel übersetzend, allmählich die Herrschaft über das ganze Land an sich brachte. Während die zuerst eingewanderte Bevölkerung bezüglich ihrer körperlichen Eigenschaften im großen und ganzen wohl dem noch jetzt unter den vornehmen Japanern vorherrschenden schlanken und wenig kräftigen Typus entsprochen hat, haben wir die gedrungenen muskulösen Gestalten der niederen japanischen Volksklassen im wesentlichen als die Nachkommen des zuletzt eingewanderten Stammes zu betrachten. — Was ferner die hervorstechendsten Rassencharaktere des heutigen japanischen Volkes anlangt, so hat Bälz die Körpergröße des erwachsenen Japaners auf durchschnittlich 159 cm, diejenige der erwachsenen Japanerin auf durchschnittlich 147 cm festgestellt, woraus sich also ergibt, daß in Japan der Mann ungefähr ebenso groß ist als in Europa die Frau. Auch sei hier noch besonders hervorgehoben, daß Bälz durch die von ihm ausgeführten Messungen, deren Zahl sich auf mehr als 2000 beläuft, zu dem Schlusse gelangt, daß in diesem Lande beide Geschlechter ihre volle Körpergröße erst im 35. bis 45. Lebensjahre erreichen. Auch glaubt derselbe, daß genauere Messungen für Europa wahrscheinlich das nämliche Resultat ergeben werden und daß aus diesem Grunde bei der bisher gebräuchlichen Methode, Rekrutenmessungen als Norm von Bevölkerungsmaßen zu benutzen, zu niedrige Resultate erzielt werden. Im Verhältnis zu der im vorhergehenden angegebenen Körperlänge der Japaner ist übrigens die Höhe des Kopfes eine sehr beträchtliche; die Form desselben ist im allgemeinen mesokephal mit Annäherung an Brachykephalie.

*) Vergl. Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, Jahrgang XVI, Nr. 10 (Oktober 1885), S. 156 ff.

**) Die körperlichen Eigenschaften der Japaner von Prof. Dr. E. Bälz, Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens, Heft 28 und 32. Berlin, Asher & Co. Yokohama, Buchdruckerei des „Echo du Japon".

*) Bälz steht auf dem Standpunkte jener Ethnologen, die wie der verstorbene Oskar Peschel, Alfred Wallace u. a. eine scharfe Scheidung zwischen Mongolen und Malaien wegen der vielfachen Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Völkerstämmen für unthunlich erachten und daher die gesamte Bevölkerung Ostasiens und der benachbarten Inseln zur „mongoloiden Rasse" zusammenfassen.

Digitized by Google

„Kreuzschädel" (hervorgerufen durch Erhaltung der die beiden Hälften des Stirnbeins vereinigenden Knochen naht) wurden bei 14%, Os Incae (Spaltung des Jochbeins in zwei durch eine Naht miteinander verbundene Knochen) bei 20% der japanischen Bevölkerung angetroffen. Die Breite und Entwickelung der Jochbogen beim japanischen Volke ist aber keineswegs, wie häufig angenommen wird, auf den vorwiegenden Genuß von Pflanzenkost zurückzuführen, wie schon daraus hervorgeht, daß die nämliche Eigentümlichkeit bei gewissen, fast ausschließlich von Fleisch sich ernährenden Indianerstämmen Nordamerikas sich findet. Die besagte Erscheinung wird vielmehr bedingt durch die Form des japanischen Oberkiefers, welcher letztere insofern als der eigentliche Rassenknochen zu bezeichnen ist, als die wesentlichsten Merkmale, durch welche der japanische vom europäischen Schädel sich unterscheidet, durch seine abweichende Gestaltung bedingt werden. Der besagte Oberkiefer zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß er breiter und zugleich niedriger ist als der Oberkiefer der kaukasischen Rasse, daß die Fossa maxillaris (Fossa canina) in ihrem oberen Teile fast ganz fehlt, sowie vor allem dadurch, daß der Stirnfortsatz des Oberkiefers, dessen Fläche bei fast sämtlichen Europäern vorwiegend seitlich gestellt ist, beim Japaner nach vorn gerückt erscheint und häufig ganz horizontal liegt. Andererseits ist die Schiefstellung des japanischen Auges bis zu gewissem Grade nur eine scheinbare und bedingt durch eine vom oberen Lid über den inneren Augenwinkel abwärts und einwärts ziehende und denselben verdeckende bogenförmige Hautfalte, welche eben wegen ihres Verlaufes das Auge weit schiefer erscheinen läßt, als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Bemerkenswert ist wohl auch der Umstand, daß die Wirbelsäule des Japaners im allgemeinen weniger gekrümmt ist als diejenige des Europäers, daß die Spannweite der Arme fast durchgängig die Körperlänge übertrifft, daß im Verhältnis zu letzterer die unteren Extremitäten kürzer sind, als bei den meisten übrigen Völkern der Fall ist, und daß dieselben im allgemeinen plump und schlecht entwickelt sind. So häßlich und in der Entwickelung zurückgeblieben aber das Bein des Japaners und noch mehr der Japanerin im allgemeinen ist, so schön geformt und kräftig ist die obere Extremität, sowie die daran sich anschließenden Schultern, der Hals und Nacken. Bemerkt sei ferner, daß im Gegensatz zum Europäer, bei dem das Barthaar auf dem Querschnitt eine ovale, stellenweise auch eine nierenförmige Figur darstellt, der Querschnitt des japanischen Barthaares regelmäßig kreisförmig ist, daß die Hautfärbung des Japaners zwischen dem leichtgebräunten Teint des Südeuropäers und jener Farbennüance, die bei den Berbern Nordafrikas und den helleren Eingeborenen Ceylons angetroffen wird, schwankt, und daß die gelbe Hautfärbung durch das nämliche braunkörnige Pigment bedingt wird, welches beim Neger in der Oberhaut und Lederhaut abgelagert ist — jedoch mit dem Unterschiede, daß bei letzterem der Farbstoff in sehr viel größerer Menge und Dichtigkeit vorhanden ist. Eine besondere Erwähnung verdient endlich noch das Auftreten gewisser Pigmentierungen in der Haut des Japaners, wie denn z. B. die Mittellinie des Bauches (Linea alba) nicht nur bei schwangeren Weibern, sondern auch bei Jungfrauen und mitunter bei Männern dunkel gefärbt erscheint, und dunkle Pigmentierungen nicht selten an der Schleimhaut der Lippen und der Mundhöhle, sowie an der Bindehaut des Auges beobachtet werden. „Die merkwürdigste Pigmentierung bildet aber ein blauschwarzer Flecken von verschiedener Größe, der entweder auf dem Kreuzbein oder in der Gesäßgegend (in seltenen Fällen auch an den Beinen oder Schultern) sich vorfindet — ein Pigmentflecken, den alle japanischen und, wie es scheint, auch die koreanischen Kinder mit zur Welt bringen, um ihn in reiferem Alter wieder zu verlieren."

So viel über die anthropologischen Eigentümlichkeiten der Bevölkerung Japans. — Was die im vorhergehenden erwähnten Proportionen verschiedener Körperteile anlangt, so ist dies ein Punkt, der bisher noch wenig Beachtung gefunden hat, da man bei den anatomisch-anthropologischen Studien die morphologischen Verhältnisse der einzelnen Organe, sowie die verschiedene Entwickelung und Gestaltung eines und desselben Körperteils bei verschiedenen Völkern und Rassen bisher vorwiegend ins Auge faßte, dagegen das Verhältnis der verschiedenen Teile eines und desselben Menschen zum Gesamtkörper weniger berücksichtigte. Um so mehr muß es daher anerkannt werden, daß der bereits erwähnte J. Kollmann (Basel) in einem kürzlich erschienenen Werke*), das ebensowohl für den Anthropologen von Wichtigkeit ist, wie es dem die menschliche Gestalt zum Gegenstand künstlerischer Darstellung wählenden Maler und Bildhauer sich nützlich erweisen dürfte, eine besondere Proportionslehre des menschlichen Körpers geschaffen hat. Als „Modul", d. h. als Grundmaß zur Vergleichung der Größenverhältnisse verschiedener Körperteile wird von Kollmann die Kopfhöhe benutzt und auf diese Weise ein System wiederhergestellt und erweitert, welches der unsterbliche Leonardo da Vinci bereits in Anwendung brachte. Indem wir bezüglich aller Einzelheiten auf das Buch selbst verweisen, wollen wir hier nur bemerken, daß nach Kollmann die Körperlänge des normal gebildeten Europäers genau acht Kopfhöhen betragen soll und daß durch Projicieren des besagten Moduls (Kopfhöhe) auf die Gesamtkörperhöhe man ohne Schwierigkeit die Dimensionen und Proportionsverhältnisse des Rumpfes und der Extremitäten, die Lage gewisser Knochenleisten und Muskelansätze und dergleichen aufs genaueste bestimmen kann.

Kehren wir für einen Augenblick zurück zu der im vorhergehenden erwähnten Hauptpigmentierung des Japaners, so darf das an und für sich schwer erklärliche Auftreten des dunkeln Pigmentfleckens beim japanischen und koreanischen Kinde vielleicht als Bestätigung einer neuerdings aufgestellten Theorie aufgefaßt werden — einer Theorie, welche die Entstehung und frühzeitige Verbreitung der Menschenrassen zu erklären versucht. So sehr auch bezüglich der zuletzt erwähnten Fragen die Ansichten der Forscher zur Zeit noch auseinandergehen, so wird doch von allen Seiten zugestanden, daß die Heimat des Urmenschen nur in an Nahrungsquellen reichen Gegenden der Erde — also innerhalb der Tropen — zu suchen sei. Von dieser Voraussetzung ausgehend und, indem er zugleich darauf hin-

*) Plastische Anatomie von Julius Kollmann, Professor der Anatomie an der Universität zu Basel. 1886.

Digitized by Google

weist, daß durch das feuchtwarme Klima die Pigmentbildung begünstigt werde, sowie indem er daran erinnert, daß die ältesten historischen Ueberlieferungen zu Gunsten der Annahme sprechen, daß die schwarze Haut auf der Festlandmasse der alten Welt einst viel weiter verbreitet war als heutzutage der Fall ist — auf diese Thatsachen sich stützend, gelangt Julius Lippert*) zu dem Schluß, daß die Rassendifferenzierung nicht, wie häufig angenommen wird, auf das Dunkelwerden einer hellen Urrasse, sondern vielmehr auf das Hellwerden und die sonstigen Abänderungen einer von vornherein dunkeln Urrasse zurückzuführen sei, oder — was auf dasselbe hinausläuft — daß der noch nicht zu verschiedenartigen Typen umgestaltete Urmensch bezüglich seiner körperlichen Eigenschaften — insbesondere seiner Hautfarbe — der heutigen schwarzen Rasse am nächsten gekommen sei. Der oben erwähnte dunkle Pigmentflecken des japanischen und koreanischen Kindes, sowie die sonstigen eigentümlichen Haut- und Schleimhautpigmentierungen, welche beim japanischen Volke sich finden, würden, falls diese Theorie sich als richtig erweisen sollte, wohl als ein atavistischer Rückschlag auf die dunkle Urrasse aufzufassen sein. Auch hätten wir nach Lippert den Prozeß der Rassendifferenzierung als in der Weise vor sich gehend uns vorzustellen, daß mit der allmählichen Ausbreitung des Menschengeschlechts aus den Tropen in subtropische Gegenden und in die gemäßigte Zone, wie sie durch die Vermehrung der Volkszahl und das zunehmende Nahrungsbedürfnis bedingt war, allmählich Modifizierungen der Hautfärbung, sowie Veränderung anderweitiger körperlicher Eigenschaften sich herausbildeten, und daß es eine rote oder rotbraune Rasse war, welche als erster Zweig von dem gemeinschaftlichen Stamm der dunkeln Urbevölkerung sich loslöste. Was letzteren Punkt anlangt, so beruft sich Lippert behufs Begründung seiner Annahme, daß die alten Aegypter, sowie das Handelsvolk der Phönizier jener roten Rasse zugehört haben, auf die Autorität des hervorragenden Aegyptologen R. Lepsius, sowie auf die in den Grabdenkmälern und Tempeln Altägyptens uns erhaltenen bildlichen Darstellungen, wie denn z. B. der auf dem Grabe des Rechmara dargestellte Zug von Geschenke bringenden Punas — welche letztere als die Stammväter der Phönizier betrachtet werden — zur einen Hälfte aus braunen und schwarzen, zur anderen Hälfte aber aus roten, von den Aegyptern kaum zu unterscheidenden Leuten besteht. Auch hätten wir uns nach Lippert vorzustellen, daß ein Zweig dieser altweltlichen roten Rasse auf seinen Wanderungen durch das nordöstliche Asien an die Ufer der Behringstraße gelangte und, von dort aus nach dem heutigen Alaska übersetzend oder die zeitweise vorhandenen Landbrücken zum Uebergang benutzend, die neue Welt besiedelte. Hierbei würde der Umstand, daß in Amerika innerhalb geringer Schattierungsgrenzen eine Farbe und eine Rasse durch alle Zonen und Breiten hindurchwohnt, wohl als ein Beweis für die Annahme aufzufassen sein, daß wir es dort mit der Einwanderung einer jüngeren Epoche zu thun haben — mit einer Einwanderung, die erst zu einer Zeit erfolgte, da es bereits geschiedene und nach ihren Merkmalen gefestigte Rassen gab. Auch hätten wir nach dem besagten Autor anzunehmen, daß die Abzweigung der roten Rasse von dem gemeinschaftlichen Stamme der dunkeln Urbevölkerung gewissermaßen nur ein Vorspiel bildete zur Entstehung jener Rassen, welche noch heutzutage Asien, sowie das als asiatische Halbinsel zu betrachtende Europa und die von dieser Festlandmasse aus bevölkerten Inseln bewohnen und unter jenen wir den gelblichbraunen (malaiischen), den hellgelblichen (mongolischen), den dunkel weißlichen (semitischen) und den hell weißlichen (arischen) Völkertypus als ebensoviele durch den Einfluß der klimatischen Verhältnisse hervorgerufene Farbenabtönungen der als Grundstamm des Menschengeschlechts zu betrachtenden dunkeln Urrasse aufzufassen haben.

Indem wir uns vorbehalten, auf die Lippertsche Theorie, die wenn auch nicht als eine gegen jeden Einwand gesicherte, so doch als eine durchaus plausible Erklärung des bisher fast unerklärlichen Vorganges der Rassendifferenzierung zu betrachten ist — bei einer späteren Gelegenheit zurückzukommen, wollen wir zum Schlusse unseres Berichtes hier noch auf einige neuere Arbeiten hinweisen, welche über gewisse Abschnitte der Vorgeschichte, resp. der frühesten geschichtlichen Epoche Licht verbreiten. Hier verdient zunächst jenes Werk Beachtung, in welchem Heinrich Schliemann*), der Neubegründer der prähistorischen Archäologie, die Ergebnisse seiner in 1884 und 1885 ausgeführten Ausgrabungen der Burg und des Königspalastes von Tiryns in übersichtlicher Darstellung zusammenfaßt. Die Bedeutung dieser neuesten Schliemannschen Forschungen beruht nicht nur darauf, daß uns dieselben deutlich erkennen lassen wie eine griechische Königsburg vor mehr als 3000 Jahren eingerichtet, wie für die Verteidigung derselben, für die Aufbewahrung von Vorräten und dergleichen gesorgt war, und daß dieselben auf diese Weise einen vortrefflichen Kommentar zu den homerischen Dichtungen liefern; die Bedeutung dieser Forschungen ist vielmehr vor allem darin zu erblicken, daß dieselben bezüglich der frühesten Geschichte Griechenlands Schlüsse gestatten, sowie darin, daß sie ebenso wie die zu Hissarlik und Mykenä gemachten Ausgrabungen einen Einblick eröffnen in jene eigentümliche Kultur, welche gegen das Ende des zweiten Jahrtausends der vorchristlichen Aera in Hellas verbreitet war — in eine Epoche charakterisiert durch das Nebeneinanderbestehen einer höchst primitiven, im wesentlichen noch der Steinzeit zuzurechnenden Kultur und hochentwickelter, aus Asien eingeführter Bildungselemente. — Wann diese Burg, die der Mitarbeiter Schliemanns, Dr. W. Dörpfeld, in dem besagten Werke gewissermaßen vor unseren Augen aus dem Schutte erstehen läßt, gegründet wurde — dies entzieht sich zur Zeit noch unserer Beurteilung. Dagegen unterliegt es nach Schliemann kaum einem Zweifel, daß dieser Sitz eines mächtigen Fürstenhauses nicht erst, wie bisher angenommen wurde, um 468 vor Christi, sondern ebenso wie Mykenä schon kurz nach der Rückkehr der Herakliden

*) Kulturgeschichte der Menschheit in ihrem organischen Aufbau von Julius Lippert. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1886.

*) Tiryns, der prähistorische Palast der Könige von Tiryns. Ergebnisse der neuesten Ausgrabungen von Dr. Heinrich Schliemann. Mit Vorrede von geh. Oberbaurat Dr. Adler und Beiträgen von Dr. W. Dörpfeld. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1886.

Digitized by Google

— also um 1104 vor Christi — von den Argivern eingenommen und zerstört wurde. Zu Gunsten der letzteren Annahme spricht einerseits die Thatsache, daß der verdienstvolle Forscher ebenso wie in Mykenä so auch in Tiryns überall in den Räumen des die ganze Oberburg einnehmenden prähistorischen Palastes jene primitiven Idole vorfand, von denen man nicht annehmen kann, daß sie in einer Epoche, wo in Griechenland die plastische Kunst bereits zu hoher Blüte gelangt war, noch im Gebrauche waren; zu Gunsten der Annahme, daß Tiryns ebenso wie Mykenä schon gegen den Schluß des 12. vorchristlichen Jahrhunderts zerstört wurde, spricht ferner auch der Umstand, daß diese Städte zusammen nur 400 Mann zu dem griechischen Heere schickten, welches bei Platää wider die Perser kämpfte — eine Thatsache, die unerklärlich wäre, wenn diese beiden Städte damals noch selbständige mächtige und volkreiche Gemeinwesen dargestellt hätten, die aber leicht begreiflich ist, wenn man annimmt, daß dieselben zur Zeit der Perserkriege schon seit vielen Generationen von den Argivern niedergeworfen, ihrer Citadellen beraubt und in Abhängigkeit geraten waren. Angesichts jener fern entlegenen Zeit, in welche demnach die Erbauung von Tiryns zu verlegen ist, müssen die Dimensionen der Festungsmauern, deren Stärke das Maß von 10 m erreicht und stellenweise noch übertrifft, und bei deren Herstellung Kalksteinblöcke von 3 m Länge und 1 m Dicke Verwendung gefunden haben, sowie die Zweckdienlichkeit der ganzen Anlage im höchsten Grade überraschen, wobei freilich hervorgehoben werden muß, daß die bisher allgemein acceptierte Theorie von den ohne Verwendung von Mörtel zusammengefügten „cyklopischen Mauern Altgriechenlands" sich als völlig unhaltbar erwiesen hat, daß vielmehr Dörpfeld den Nachweis führt, daß die das Mauerwerk zusammensetzenden, hier und da die Spuren von Bearbeitung aufweisenden Blöcke ehedem durch einen Mörtel von Lehm verbunden waren, welcher letztere im Laufe der Jahrtausende durch den Einfluß der Witterung, durch Eidechsen und Mäuse fast vollständig vertilgt wurde. — Was die Bauten selbst anlangt, die von der Burgmauer umschlossen waren, und deren Mittelpunkt das Megaron (Männersaal) darstellte, so sei hier nur erwähnt, daß dieselben was Solidität der Konstruktion anlangt, von der Festungsmauer sehr bedeutend abstachen, insofern sie aus ungebrannten Lehmziegeln, welche auf einem Sockel von Bruchsteinen ruhten, hergestellt waren. Die Decke der einstöckigen Gemächer bestand aus nebeneinander gelegten Hölzern, die mit einem Lehmüberzug und einer Lage Schilf bedeckt waren; besondere fensterartige Lichteinlässe waren ebensowenig in den für den gemeinsamen Gebrauch bestimmten Räumen wie in den für die Familie reservierten Gemächern vorhanden, vielmehr diente eine über dem Herd in der Decke angebrachte Oeffnung, durch welche der Rauch abzog, zugleich dazu, Licht in die Räumlichkeiten einfallen zu lassen. — Was endlich die Frage nach der Nationalität jenes Volkes, resp. Herrschergeschlechts anlangt, welches die im vorhergehenden nur in ihren allgemeinsten Umrissen beschriebene Burg und den Palast von Tiryns erbaut hat, so neigen einzelne Gelehrte zu der Ansicht, daß die Erbauung dieser Feste dem Volke der Thraker zuzuschreiben sei — welches in vorgeschichtlicher Zeit einen großen Teil des Nordens der heutigen Balkanhalbinsel inne hatte —, während andere Forscher — und unter diesen Schliemann selbst — die Phönizier als die mutmaßlichen Erbauer der Burg und des Palastes bezeichnen. Ohne uns hier ein abschließendes Urteil in einer oder der anderen Richtung zu erlauben, möchten wir doch darauf hinweisen, daß letztere Ansicht einerseits durch den Charakter der zu Mykenä aufgefundenen Objekte — daß Mykenä und Tiryns von einem und demselben Volke gegründet wurden, dies zu bezweifeln liegt kein Grund vor —, andererseits durch den Umstand eine Stütze erhält, daß die gesamte Kultur des in den homerischen Gesängen beschriebenen Zeitalters, wie von W. Helbig*) aufs anschaulichste dargelegt wurde, auf jene vielfachen Verfeinerungen hinweist, welche der Einfluß der überlegenen Civilisation des Ostens in das griechische Leben eingeführt hatte, und daß speziell die Phönizier die Vermittler dieses asiatischen Kultureinflusses gewesen sind. Als wichtigster Beweis für die Annahme, daß Tiryns von Phöniziern erbaut wurde, ist endlich noch der Umstand hervorzuheben, daß solche kasenmattenähnliche Räume, wie sie in der Festungsmauer von Tiryns aufgefunden wurden (Schliemann bezeichnet dieselben als zur Aufbewahrung von Vorräten dienende Magazine), in mehreren phönizischen Städten Nordafrikas, wie z. B. in Hadrumetum, Utica, Thysdrus, insbesondere aber in der Byrsa, der Citadelle Carthagos, in überraschender Uebereinstimmung der Anlage angetroffen wurden.

So viel über das neueste Werk Schliemanns — ein Werk, welches, wie schon bemerkt, unsere Kenntnis von dem prähistorischen Griechenland in vieler Beziehung bereichert und wohl geeignet ist, weiteren Forschungen als Grundlage zu dienen. — Zum Schlusse unserer Betrachtungen über die auf dem Gebiete der anthropologisch-urgeschichtlichen Forschungen neuerdings gemachten Fortschritte wollen wir hier noch auf eine Arbeit des verdienstvollen Pfahlbautenforschers Dr. V. Groß*) zu Neuveville (Kanton Bern) hinweisen, welche als Supplement zu dem von dem nämlichen Gelehrten in 1883 veröffentlichten, von R. Virchow mit einer Vorrede versehenen Werke: „Les Protohelvètes ou les premiers colons sur les bords des lacs de Bienne et Neuchâtel; Berlin Asher u. Co." betrachtet werden muß. Während in der zuletzt erwähnten Publikation die Steinzeit und Bronzezeit der schweizerischen Pfahlbauten in Wort und Bild geschildert wurde, befaßt sich die kürzlich erschienene Arbeit des besagten Gelehrten mit der Eisenzeit der Seeansiedelungen, sowie speziell mit der bekannten Station La Tène am Neuenburger See. Im Gegensatz zu der bisher allgemein verbreiteten Anschauung, wonach diese Station als eine Pfahlbauansiedelung zu betrachten wäre, führt nun Groß den Beweis, daß zur helvetischen Zeit die La Tène-Niederlassung nicht etwa mit einer mehr oder weniger tiefen Wasserschicht bedeckt gewesen sei, wie man sie beim Beginn der Untersuchungen angetroffen hat. Vielmehr sei schon durch die vor mehreren Jahren von E. Désor angestellten Forschungen die Anwesenheit von Fichtenstümpfen in un-

*) Das homerische Epos, aus den Denkmälern erläutert. Archäologische Untersuchungen von W. Helbig. Leipzig 1884.

*) La Tène an oppidum Helvète avec 13 planches en phototypie figurant 209 objets. Paris 1886.

Digitized by Google

mittelbarer Nähe der Station konstatiert und dadurch der Beweis geführt worden, daß die Ansiedelung auf dem festen Lande gelegen war. Auch scheint ein Moränenwall, so lange das Wasser des Neuenburger Sees niedrig stand, der Niederlassung Schutz gegen Vernichtung durch die Fluten und durch Kiesanschwemmung geboten zu haben. — Was endlich die historische Bedeutung der La Tène-Station anlangt, so kann Groß weder der Ansicht Troyons beipflichten, welcher dieselbe zu einem vorübergehenden Zufluchtsort der Völker der Bronzezeit machte, noch derjenigen Désors, welcher in den Gebäuden nur Vorratsmagazine erblicken wollte; nach seiner Ansicht beweist vielmehr das fast ausschließliche Vorkommen von Kriegsgerätschaften und der fast gänzliche Mangel an Werkzeugen für den Ackerbau und den Haushalt „daß La Tène ein militärischer Beobachtungsposten war, ein kleines oppidum, leicht zugänglich für die Herren des Landes und schon durch seine Lage verteidigt, mit einem Ausblick auf die alte gallische Straße von Genf nach Konstanz. Dieser Posten, der vielleicht nach einem unglücklichen Kampf verlassen war, wurde unter Augustus neu besetzt und bis zu Trajans Zeit von einer Abteilung der in Vindonissa liegenden Legion verteidigt, wie das die mit dem Zeichen der „21. Legion" versehenen Reste von Ziegelsteinen beweisen."

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Elektromagnetisches Inklinatorium von Professor Dr. Schumann. Ein cylinderförmiger Stab weichen Eisens ist wie ein Wagebalken auf Schneiden balancierbar. Die Schneiden sind von dem weichen Eisen durch Einlage von Hartgummi getrennt, der Eisenkern selbst aber ist spiralförmig durch einen Kupferdraht in isolierender Hülle so umwunden, daß ein elektrischer Strom von der einen

Elektromagnetisches Inklinatorium von Prof. Dr. Schumann.

Schneide durch die spiralförmigen Windungen nach der anderen Schneide geleitet werden kann. Die Schneiden ruhen auf einem Stahllager, in welche zwei Säulen auf einem Gestell, wie es die Figur oben veranschaulicht, auslaufen. Eine Drahtleitung setzt die Stahllager mit Klemmen am Gestell in Verbindung, und in diese können Drähte eines Tauchelementes eingeführt werden.

Um die Erscheinung der Inklination vorzuführen, bringe man den Apparat mit seiner Längsachse in den magnetischen Meridian und suche dem mit Draht umwundenen Eisenkern ein empfindliches stabiles Gleichgewicht zu geben. Zu diesem Zwecke trägt der Eisenkern an seiner unteren Seite eine Messingschraube, an der eine Messingkugel verstellbar ist; an beiden Seiten aber sind Messingstäbchen eingelassen, auf denen kleine Laufgewichte sich so anordnen lassen, daß der Eisenkern in horizontaler Lage sich im Gleichgewicht befindet. Nunmehr führe man die Drähte eines einzigen Tauchelementes so in die Klemmen des Gestells, daß der von dem galvanischen Element erzeugte Strom den Eisenstab in einen Magneten verwandelt, dessen Nordpol nach Norden gerichtet ist. Alsbald senkt sich der Stab energisch mit seinem Nordpol nach unten und strebt der Inklinationsrichtung zu, schlägt über dieselbe hinaus und kommt in einer geneigten Lage zur Ruhe, welche durch das Gewicht des Eisenkerns und die richtende Kraft des Erdmagnetismus bedingt ist. Unterbricht man den Strom, so kehrt der Stab mit gleicher Energie in seine horizontale Anfangslage zurück. Ist deshalb der Apparat auch zur Messung des Inklinationswinkels weniger geeignet, so bietet er den großen Vorzug, daß man ganz willkürlich den Kern magnetisieren und entmagnetisieren und dadurch die richtende Kraft des Erdballs in der Ebene des magnetischen Meridians an einer immerhin bedeutenden Masse höchst lebendig vor Augen stellen kann.

Will man die inducierende Kraft des Erdmagnetismus sichtbar machen, so bringe man den Apparat wieder in den magnetischen Meridian und stelle einen Multiplikator in solcher Entfernung auf, daß die Bewegung des Eisenkerns auf die Multiplikatornadel nicht mehr einwirkt. Ein Abstand von 2—3 m wird genügen. Hat man sich dessen versichert, so setze man den Multiplikator durch Drähte mit dem Apparat in Verbindung. Demnächst lasse man den Eisenkern in der Richtung der Inklination festhalten und warte, bis die Nadel ihre Gleichgewichtslage eingenommen hat. Dreht man nunmehr den Eisenkern innerhalb der Ebene des magnetischen Meridians um etwa 180°, doch so, daß die Achsen, an denen die Schneiden sich befinden, mit dem Stahllager in steter Berührung bleiben, so beobachtet man einen deutlichen Ausschlag der Nadel von 10° und darüber. Ist die Nadel wieder in ihre Gleichgewichtslage zurückgekehrt, so erfolgt der Ausschlag, wenn der Eisenkern wieder in die alte Lage zurückgeführt wird, in der entgegengesetzten Richtung.

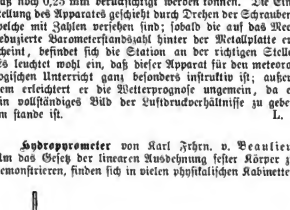
Endlich mag noch darauf hingewiesen werden, daß der Apparat bei der Veranschaulichung der Natur des Magnetismus noch nach mannigfachen Richtungen vortreffliche Dienste leisten kann, denn man gebietet durch ihn über einen leicht beweglichen Eisenstab von bedeutenden Dimensionen, und hat es ganz in der Hand, ihn bald als unmagnetische Eisenmasse, bald als mächtig wirkenden Magneten zu benutzen.

Dieser Apparat wird von dem Mechaniker F. Ernecke, Berlin S.W., Königgrätzerstraße 112, zum Preise von 30 M. geliefert. K.

Digitized by Google

Meteorologischer Apparat von C. Beck, Privatlehrer in Stuttgart. Selbstverlag. 120 M. Trägt man auf einer Karte von Europa Kurven gleichen Druckes auf, so bekommt man immerhin ein Bild der barometrischen Verhältnisse. Doch wird dieses Bild ungleich richtiger, wenn man sich eine elastische Karte von Europa derartig in eine krumme Fläche verwandelt denkt, daß Punkte des höchsten Druckes am weitesten hervorstehen und solche von niedrigerem Druck immer mehr proportional den abnehmenden Zahlen zurückstehen. Eine solche krumme Fläche aus der Karte Europas herzustellen ist Zweck oben genannten Apparates. Man denke sich eine Metallplatte 4 mm dick und 430 mm im Quadrat; davor eine ebenso große und ebenso dicke Gummiplatte, deren vordere Seite eine Karte von Europa mit 55 meteorologischen Stationen zeigt. Bringt man nun vermittelst einer Schraube, die in der Metallplatte läuft und vorne die Station festhält, jede Station in die durch die gemeldeten Zahlen angegebene Stellung, so daß das Maximum von der Metallplatte am weitesten absteht, das Minimum ihr am nächsten steht, so ist jene krumme Fläche aus der europäischen Karte hergestellt, und man kann sich mit einem Blick eine Vorstellung von dem über unserem Kontinent lastenden Luftmeer machen. Der Spielraum, welchen der Apparat zwischen dem höchsten und niedersten Druck gestattet, beträgt 89 mm; einer Umdrehung der Schraube entspricht 0,5 mm Barometerdifferenz, so daß noch 0,25 mm berücksichtigt werden können. Die Einstellung des Apparates geschieht durch Drehen der Schrauben, welche mit Zahlen versehen sind; sobald die auf das Meer reduzierte Barometerstandsziahl hinter der Metallplatte erscheint, befindet sich die Station an der richtigen Stelle. Es leuchtet wohl ein, daß dieser Apparat für den meteorologischen Unterricht ganz besonders instruktiv ist; außerdem erleichtert er die Wetterprognose ungemein, da er ein vollständiges Bild der Luftdruckverhältnisse zu geben im stande ist. L.

Hydropyrometer von Karl Frhrn. v. Beaulieu. Um das Gesetz der linearen Ausdehnung fester Körper zu demonstrieren, finden sich in vielen physikalischen Kabinetten



Hydro-Pyrometer. Ein Fünftel natürlicher Größe.

die sog. Quadrantpyrometer, bei denen die zu erhitzenden Metallstäbe auf einen Hebel wirken, welcher vor einer Kreisteilung spielt: Diesen Instrumenten haftet in der Regel, wenn sie nicht ganz besonders exakt gearbeitet sind, ein zweifacher Uebelstand an: Erstens beginnt der Zeiger nicht sofort mit dem Entzünden der Flammen sein Spiel, schlägt auch nicht sehr weit aus, wenn man nicht einen Doppelhebel angewendet, welcher hundertfache Vergrößerung erlaubt. Zweitens läßt der Apparat den Unterschied der verschiedenen Ausdehnungscoeffizienten so gut wie gar nicht erkennen. Der letzte Uebelstand namentlich wird auch von Herrn Professor Weinhold in den „Demonstrationen" getadelt und statt dessen ein Apparat empfohlen mit 3 m langen Röhren, der allerdings genaue Messungen zuläßt, aber für kleinere oder mit geringeren Mitteln ausgestattete Schulen unbrauchbar sein dürfte. Für derartige Zwecke soll nun der vom Verfasser konstruierte Apparat dienen, welchen die obige Figur in ca. $^1/_{10}$ der natürlichen Größe zeigt.

Auf einem polierten Grundbrett erheben sich drei starke Messingsäulen, von denen die rechte, sowie die erste links befindliche zum Tragen der zu untersuchenden Metallstäbe dienen, während die am linken Ende stehende die hydraulische Vorrichtung trägt. Diese besteht aus einem wagerecht liegenden Messingcylinder von verhältnismäßig großem Durchmesser, der oben zwei Verschraubungen trägt, von denen die eine zum Einfüllen von mittels Anilin rot gefärbtem Wasser, die andere zum Einschrauben der gläsernen Steigeröhre von $1^1/_2$ mm Durchmesser dient. Der große Cylinder ist nach rechts hin durch eine bewegliche Bodenplatte verschlossen, welche mittels einer Gummischeibe durch zwei Flanschen gehalten wird. Die im Innern befindliche starke Spiralfeder hat das Bestreben, die bewegliche Kautschukplatte möglichst nach außen zu treiben. Auf der äußeren Seite dieser Bodenplatte ist ein Messingbuckel befestigt, gegen den sich dann das Ende des zu erhitzenden Stabes vorschiebt. Der Gebrauch des Apparats ist nun folgender: Nachdem der Cylinder gänzlich mit der gefärbten Flüssigkeit gefüllt ist, wird der betreffende eingelagerte Stab durch vorsichtiges Drehen der Micrometerschraube an der Messingsäule rechts langsam gegen den Messingbuckel der Kautschukplatte herangeschoben, bis die Flüssigkeit gerade unten in der engen, gläsernen Steigeröhre erscheint. Sodann wird der Blechkasten mit seinen fünf Spritzflammen in Betrieb gesetzt und unter den Stab geschoben — in derselben Sekunde beginnt schon die Flüssigkeit in der Röhre zu steigen und erreicht, z. B. bei Messingstäben, in 25 Sekunden die Spitze des fast 400 mm langen Glasrohrs! Bei Eisenstäben dauert es etwa 75—80 Sekunden u. s. w. Das Verhältnis der Ausdehnungscoeffizienten der einzelnen Metalle ergibt sich leicht aus der Vergleichung der Zeiten, welche bei den betreffenden Stäben die rote Flüssigkeitssäule braucht, um das obere Rohrende zu erreichen. Einfach kann auch die Wirkung eines sog. Kompensationspendels mit diesem Apparat erläutert werden, indem man in die beiden Lagerstative einen aus zwei Metallen passend zusammengesetzten Stab einlegt und nun erhitzt — das Niveau der Flüssigkeit bleibt unverändert.

Auch dieser Apparat ist in sehr korrekter und hübscher Ausstattung von J. Bischof, Berlin N, Oranienburgerstraße 75, für 30 M. zu beziehen. v. B—M.

Der Wickelsche Kachelofen und Kochherde. Die Kachel-, Porzellan- oder Thonöfen haben den Vorteil, daß sie wegen der gewaltigen Thonmasse eine große Wärmemenge fassen und daß sie eine gute Strahlungsfähigkeit besitzen. Dem gegenüber steht der Nachteil, daß es sehr lange dauert, bis die angeheizten Thonöfen zu strahlen anfangen.

Man hat nun seit langer Zeit sich bemüht, den erwähnten Mißstand zu beseitigen, was Herr Wickel in Berlin, früher landwirtschaftlicher Industrieller in der Rhön, recht wohl gelungen ist; er setzt in die dicken Thonmassen (zwischen den gemauerten Zügen) eiserne, miteinander verbundene Kästen, durch welche bei Beginn der Feuerung die Zimmerluft unten einströmt, um oben erwärmt wieder auszuströmen. Wenn die Thonmasse selbst zu strahlen anfängt, können die eisernen Kästen verschlossen werden.

Fig. 1 zeigt einen solchen Wickelschen Thonofen: bbb... sind die gemauerten Züge, durch welche die Verbrennungsgase strömen; sie gehen um die eisernen Kästen eee... herum und erhitzen die in letztere durch d eintretende Luft, welche schließlich aus dem Rohr f ins Zimmer fließt. Mittels einer Klappe, welche an dem Griff h befestigt ist, kann die Luft abgestellt werden. Bei c treten die Feuergase in den Schornstein. Statt die Zimmerluft zu erwärmen, kann man auch frische Luft von außen durch eine

Digitized by Google

Röhre k oder i in die eisernen Kästen ein- und erwärmt durch f ausströmen lassen.

Andererseits kann man durch Schließen der Klappe h und Oeffnen von g Zimmerluft ansaugen und durch c in den Schornstein führen, ohne daß sie vorher den Ofen passiert hat. Bleibt h offen, so tritt auch ein Teil der

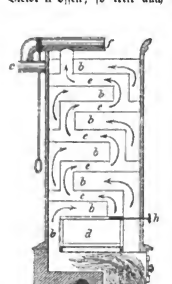


Fig. 1. Wickelscher Thonofen.

erwärmten Luft in das Zimmer. Dadurch daß die Feuergase einen großen Teil ihrer Wärme rasch an die eisernen Kästen abgeben, treten sie ziemlich kalt in den Schornstein, weshalb bedeutend an Brennmaterial gespart wird.

Der Ofen kann auch als Ventilator dienen, im Winter

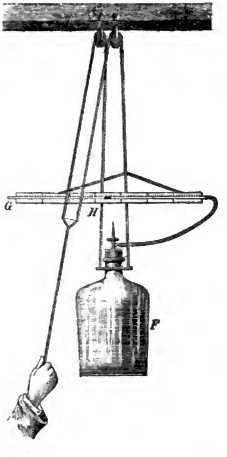
Fig. 2. Wickelscher Herd

wie im Sommer. Es ist oben schon erwähnt worden, daß Zimmerluft angesaugt und in den Schornstein geführt werden kann. Verlängert man das Rohr f und läßt es in einem anderen Raum münden, so wird aus diesem die Luft gesaugt. Das Rohr f kann auch mehrere Mündungen haben.

Andererseits wieder kann man aus f heiße Luft in einen Nebenraum strömen lassen. Soll im Sommer ventiliert werden, so heizt man den Ofen schwach, führt aber die Feuergase möglichst unten in den Schornstein: der ganze obere Teil des Ofens bleibt dann völlig kalt, während der untere zum Ansaugen von kalter, frischer Luft dient, welche ohne sonderlich erhitzt zu werden, oben austritt.

Eine wesentliche Verbesserung der Kochherde hat Wickel insofern bewirkt, als er es möglich gemacht hat, den Küchendunst absolut zu vermeiden. Zu dem Zwecke ist auf die Platte des Herdes ein Glaskasten gestellt, aus welchem oben ein Rohr nach dem Schornstein führt (Fig. 2). Selbstverständlich sind verschiedene Glasthüren angebracht, so daß man Töpfe einsetzen und beliebig auf dem Herd hantieren kann. Die Scheiben werden schnell warm, daß sie sich nicht mit Wasserdampf beschlagen und völlig klar bleiben. K.

Die Verschiedenheit des Luftdrucks in verschiedenen Höhen läßt sich leicht einem ganzen Auditorium mit Hilfe eines von A. Spuller angegebenen Apparates demonstrieren. Eine Flasche F (s. Figur) kann mittels einer

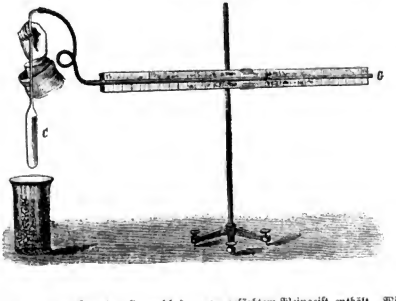


Schnur, welche über zwei an der Zimmerdecke befestigte Rollen geht, in beliebige Höhe über den Experimentiertisch gezogen werden. Die Flasche ist durch einen Kork verschlossen, durch den eine Hahnröhre geht; letztere steht mittels eines Kautschukschlauches mit einer 2—3 mm weiten Glasröhre in Verbindung, welche an einer eingeteilten Latte horizontal schwebt und im Innern einen Tropfen gefärbten Weingeistes enthält.

Hebt man den Apparat bei geschlossenem Hahn, so rückt der Tropfen Weingeist nach außen, beim Senken geht er wieder zurück. K.

Digitized by Google

Luftthermometer. A. Spuller hat auch ein Luftthermometer für größere Auditorien konstruiert. Das-



selbe besteht aus einem cylindrischen Gläschen C, welches in ein enges Röhrchen ausgeht. Letzteres ist mit einer Schliffstelle versehen, welche die Stelle eines Hahnes vertritt. Es ist ferner mittels eines Kautschukschlauches mit einem längeren engen Rohr verbunden, das an einer eingeteilten Latte befestigt ist und im Innern einen Index von gefärbtem Weingeist enthält. Will man einen Versuch machen, da schließt man die Schliffstelle und taucht C in ein Glas mit warmem oder kaltem Wasser, worauf sich der Index nach der einen oder anderen Seite bewegt.

Litterarische Rundschau.

J. Woenig, Die Pflanzen im alten Aegypten, ihre Heimat, Geschichte, Kultur und ihre mannigfache Verwendung im socialen Leben in Kultus, Sitten, Gebräuchen, Medicin, Kunst. Mit zahlreichen Originalabbildungen. Leipzig, W. Friedrich. 1886. Preis 12 *M.*

Ein für den Aegyptologen wie für den Botaniker gleich willkommenes Sammelwerk in sauberer Ausstattung. Das reiche, wissenschaftliche Material ist in folgende Abschnitte geordnet: 1) Sumpfpflanzen (Lotus, Papyrus u. a.); 2) Ackerbau, Brotpflanzen und Brotbäckerei; 3) Kultur des Lein; 4) Gemüsebau und Gemüsepflanzen (Allium, Melonen, Spargel, Artischocke, Kolocasia, Hülsenfrüchte, Rettig, Rübe, Bamia, Kohl- und Salatpflanzen); 5) Gewürzpflanzen; 6) Gartenanlagen, Garten- und Kranzblumen; 7) Weinbau; 8) Bäume und Sträucher (Sykomore, Feigenbaum, Pistazie, Dattelpalme, Dumpalme, Hyphaene Argum., Balanites aegyptiaca, Mimusops Schimperi, Granatbaum, Oelbaum, Cordia myxa, Zizyphus Lotus, Spina Christi, Diospyros Lotus, Ricinus, Salix sassaf., Tamarisk, Jasminum Sambac, Johannisbrotbaum, Baumwollenstaude, Calotropis procera, Myrte, Lawsonia inermis u. a. Färberpflanzen, Myrrhe, Weihrauch- und Balsamgewächse, Pflanzenreste ausländischer Gewächse); 9) Heilkunde und medicinische Gewächse; 10) Pflanzenformen im Dienst der altägyptischen Kunst.

Das Buch ist eine reiche Fundgrube für den Forscher wie für den Gebildeten. Wenn der Verf. gleich auf der ersten Textseite die Geschichte erst mit dem Anfang der Kultur beginnen läßt, so ist das wohl etwas willkürlich oder wenigstens einseitig. Indessen entspricht es dem älteren Sprachgebrauch. Der Verf. sucht mit Geschick den Nachweis zu führen, daß Nymphäa Lotus von der Zeit der VII. Dynastie an allmählich durch N. caerulea verdrängt wurde, sowohl im geselligen Leben wie im Kultus. Die Zeichnungen sind im ganzen recht sauber und gelungen, vom Papyrus jedoch gibt es bereits bessere Abbildungen.

Jena. Prof. Dr. Haller.

H. Filhol, La vie au fond des mers. Les explorations sous-marines et les voyages du Travailleur et du Talisman. Avec 96 figures dans le texte et 8 planches hors texte, dont quatre en couleurs. Paris, G. Masson. Preis 10 *M.*

Wir besitzen speciell aus neuerer Zeit wenig Schriften, die bezwecken, die gewaltigen Ergebnisse, welche wir den wissenschaftlichen Durchforschungen der Meere verdanken, und die für den Fachgelehrten in stattlichen Berichten, Monographien und Artikeln wissenschaftlicher Zeitschriften aufgestapelt sind, auch weiteren Kreisen bekannt zu machen. Wohl liegen uns aus früherer Zeit die klassischen Schilderungen Wyville Thomsons vor, wohl besitzen wir in den uns wehmütig berührenden, nach dem Tode des Verfassers edierten Briefen Willemoes-Suhms eine anziehende Schilderung der größten wissenschaftlichen Expedition, der Challengerfahrt, wohl erwecken fürlich Vorträge und Einzelschilderungen in Journalen in immer weiteren Kreisen gesteigertes Interesse für die junge Wissenschaft der Tiefseeerforschung; allein naturgemäß wird hierbei aus der großen Masse des Stoffes nur ein kleiner Bruchteil zur Auswahl kommen können, oder es sich bloß um ein in großen Zügen gezeichnetes allgemeines Bild handeln. Wir erachten es daher für eine dankbare Aufgabe, ein specielles Gebiet der Tiefsee-Erforschung zur Grundlage eines eigenen, auch für nicht zoologische Kreise berechneten, in populärer Darstellung geschriebenen Buches zu machen,

Digitized by Google

wie es Filhol in vorliegender Darstellung des tierischen Lebens in den Meerestiefen gethan hat. Daß Filhol, der die Fahrten des „Travailleur" im Jahr 1881 mitmachte, bei seiner Arbeit speciell die Ergebnisse der „Travailleur" und „Talismanexpeditionen" zu Grunde legte, hat den Vorteil das Neueste zu bieten, was für den Zoologen besonders bei der Besprechung der Tiefseefische von Wert ist, deren nähere Kenntnis wir ja erst den erwähnten Expeditionen verdanken, ist aber andererseits an einer gewissen Einseitigkeit und einer zu geringen Beachtung anderer Tiefenfahrten schuld. Die gleiche Bemerkung müssen wir von dem ersten die Geschichte der Tiefseefahrten skizzierenden Kapitel machen, wo z. B. die bedeutungsvolle Fahrt der „Gazelle" in einer Anmerkung mit einer Zeile abgethan wird! Um so ausführlicher werden im zweiten Kapitel unter Beigabe zahlreicher Abbildungen und instruktiver schematischer Zeichnungen in klarer Weise die verschiedenen zur Erforschung der Tiefsee und ihrer Fauna gebräuchlichen Apparate geschildert. Mit dem dritten und vierten, die physikalischen Verhältnisse der Tiefen behandelnden Kapiteln schließt die Einleitung ab und der Verf. wendet sich zur Besprechung der einzelnen Tierklassen: Fische, Krebse, Mollusken, Würmer, Echinodermen, Medusen, Korallen, Schwämme, Protozoen (Kap. 5—13). Einer kurzen, einleitenden Charakteristik der Klasse folgt die Besprechung ihres Anteils an der Tiefseefauna mit gelegentlicher Angabe der bathymetrischen Energie verschiedener Arten und Hervorhebung ihrer anatomischen Eigenthümlichkeiten. Zahlreiche, wichtige Bemerkungen über geographische Verbreitung, Lebensweise, Anpassungserscheinungen, Verwandtschaftsbeziehungen zu lebenden und ausgestorbenen Arten, Abstammung der Tiefseefauna u. s. w. finden sich in diesen Kapiteln verstreut, und es ist zu bedauern, daß der Verf. nicht die wichtigsten Momente in einem resümierenden Schlußkapitel zusammengefaßt hat, womit gewiß vielen Nichtzoologen ein Dienst erwiesen wäre. Die Abbildungen sind durchweg gut; von kolorierten Tafeln sind wir bisher nie besonderer Freund gewesen, doch mögen die vorliegenden, welche eine ideale Darstellung des belebten Meeresbodens in verschiedenen Tiefen geben, in ihrer hübschen und gefälligen Ausführung vielleicht in weiteren Kreisen Freunde dem Buche verschaffen, welches wir mit gutem Gewissen allen empfehlen zu können glauben, die sich für das Leben in den geheimnisvollen, so lange verschlossen gewesenen Tiefen der Weltmeere interessieren.

Stuttgart. Dr. Kurt Lampert.

Georg Ebers und H. Guthe, Palästina in Bild und Wort. Neue wohlfeile Ausgabe in 85 Lieferungen. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. 1886. Preis pro Lieferung 50 ₰

In dankenswerter Weise hat sich die rühmlich bekannte Verlagsfirma entschlossen, Georg Ebers und H. Guthes „Palästina in Bild und Wort" in einer wohlfeilen Ausgabe erscheinen zu lassen. Das berechtigte Aufsehen, das die erste Prachtausgabe dieses Werkes hervorgerufen und der demselben gewordene Beifall rechtfertigen in vollem Umfange jenen Entschluß, der nebenbei den Wünschen der Mehrheit der Leser in zuvorkommendster Weise entgegenkommt, da ja immer nur eine verschwindende Minderheit berufen erscheint, Prachtwerke in der Ausstattung der ersten Ausgabe obigen Werkes wegen des naturgemäß hohen Preises sich zu erwerben. Und doch — wer trüge nicht Verlangen, ein Buch zu besitzen, in dem ihm die Stätten seiner ersten Eindrücke aus dem geschichtlichem Unterrichte, in dem ihm jene heiligen Orte, an die sich die ehrwürdigsten Erinnerungen der Menschheit knüpfen, in blühender Sprache und in meisterhaften Zeichnungen zur Anschauung kommen? Durch Veranstaltung einer billigen Ausgabe, die sich eigentlich in nichts von der Prachtausgabe als durch das neue Attribut unterscheidet, kann auch der Minderbemittelte seinen Wünschen nach dem Besitze des Werkes gerecht werden.

Georg Ebers und H. Guthe liefern durch Text und Illustration ein farbenprächtiges und zugleich wahrheitsgetreues Bild von Palästina, jenem denkwürdigsten morgenländischen Landstriche, der Wiege der christlichen Weltanschauung und seiner Geschichte. Der tiefe sittliche Ernst, der wissenschaftliche kritische Geist, der das ganze Werk durchweht, sind seine beste Empfehlung und sichern ihm zugleich dauernden Wert.

Frankfurt a. M. Dr. K. Höster.

Ernst Krause, Charles Darwin und sein Verhältniss zu Deutschland. Darwinistische Schriften Nr. 16. Leipzig, Ernst Günther. 1885.

Wenig Männer in Deutschland waren durch Sachkenntnis und als Meister der Diktion in gleichem Maße berufen und berechtigt eine Biographie Darwins, oder besser, eine Gedenkschrift auf ihn zu verfassen wie Karus Sterne (Ernst Krause). Die ersten beiden Kapitel seines Buches beschäftigen sich mit der Familie und mit den Studienjahren Darwins, der schon sehr zeitig anfing, Naturalien zu sammeln und dabei ein leidenschaftlicher Jäger war. Nachdem Darwin erst in Edinburg studiert hatte, siedelte er (1828) nach Cambridge um und zwar mit der ursprünglichen Absicht, Theologie zu studieren. Aus diesem Plan wurde zwar nichts, aber der junge Student lernte dort einen Mann kennen, der von entscheidendem Einfluß für seine ganze Richtung und sein ganzes Leben werden sollte — den Professor der Botanik Henslow. An diesen schrieb er vom Bord des „Beagle" aus, mit welchem er bekanntlich eine fünfjährige Reise um die Erde angetreten hatte, eine Reihe von Krause mitgeteilter, höchst interessanter Briefe. Nicht ohne Einfluß auf Darwin sollte auch der große Geolog Lyell bleiben, der ihm am 26. Dezember 1836 schrieb: „Nehmen Sie, wenn Sie es vermeiden können, keinerlei offizielle wissenschaftliche Stelle an und sagen Sie niemand, daß ich es war, der Ihnen diesen Rat gab." Ein Rat übrigens, den der gut situierte Darwin befolgt hat und zwar gewiß zu seinem Frommen und zum Nutzen der Wissenschaft. Nach seiner Rückkehr von der Reise begann nun das thätige Leben, das am 19. April 1882 endigte.

In den folgenden Kapiteln seines trefflichen Buches bespricht Krause die Arbeiten Darwins und namentlich die Zuchtwahl-Theorie, sowie die Aufnahme, welche dieselbe fand. Da erfahren wir, daß der junge Forscher, als er seine Reise antrat, sich auf dem gläubigen Standpunkt Cuviers befand, „man möchte sogar glauben, daß er gegen die Versuche, die lebende Natur nach ähnlichen Grundsätzen zu behandeln, wie die Welt des Unorganischen, einigen Widerwillen empfand, denn sein Reisetagebuch enthält einzelne unverkennbare satirische Bemerkungen gegen Lamarck. — Es kann kaum Zweifel sein, daß beim Besuche der Galapagosinseln Darwins Vertrauen auf das Dogma von der Unveränderlichkeit der Arten, welches gewiß damals bereits erschüttert war, der Todesstoß versetzt wurde."

Da Krause, wie er in der Vorrede hervorhebt, bei seiner Darstellung einmal das Hauptgewicht auf den Zusammenhang der Werke Darwins mit seinen äußeren Erlebnissen, dann namentlich aber auf die Fortbildung seiner Ideen durch deutsche Naturforscher gelegt hat, so ist der neunte Abschnitt seines Buches, der über Darwins Beziehungen zu Deutschland handelt, von hervorragendem Interesse. Waren es doch die Deutschen, allen voran Häckel, welche jenen Ideen begeistert entgegenjauchzten, fiel es doch allen wie Schuppen von den Augen. Die Deutschen konnten, wenig gehindert durch sociale und kirchliche Vorurteile, die Sache bis in die letzten Konsequenzen hinein verfolgen. Und es ist gewiß, daß, wie Krause hervorhebt, Darwins Blicke, je mehr nach Erscheinen seines geradezu revolutionär wirkenden Buches von der Entstehung der Arten sich die alten Bundesgenossen und Freunde in England von ihm loslösten, um so mehr sich naturgemäß nach Deutschland wenden mußten, wo, weniger von allen gesellschaftlichen Vorurteilen eingeengt und durch verrottete Zustände in

Digitized by Google

den Gelehrtenkörpern zurückgehalten, ein junges Forscherthum ausbildete, welches sich dem von ihm eröffneten Zuge der freien Forschung auch über die tiefer einschneidenden Fragen rückhaltlos anschließen konnte.

Die letzten Kapitel des Werkchens, dem drei Abbildungen, nämlich zwei Darwins aus verschiedenen Lebenszeiten und eine seines Landsitzes Down beigegeben sind, beschäftigt sich mit Darwins letzten Lebensjahren und Arbeiten, sowie mit allerlei Persönlichem. Mit folgenden Worten schließt Krause seine Darstellung: „Darwins Begräbnis war ein Triumphzug, und als ein Triumphator, ein Held des Geistes, der eine Welt von Vorurteilen überwunden hat, um dem Forschen und Fühlen der Menschheit einen neuen Aufschwung zu geben, als das erhabene Vorbild eines Mannes, der mit aller Kraft seines Geistes die Wahrheit gesucht hat, wird er in unserem Andenken und unserem Herzen immerdar weiter leben!"

Leipzig. Prof. Dr. **W. Marshall.**

F. Mühlberg, Die heutigen und früheren Verhältnisse der Aare bei Aarau. Programm der Aargauer Kantonschule. Sauerländer, 1885.

Oft muß man es bedauern, daß hervorragende wissenschaftliche Abhandlungen in Schulprogrammen begraben werden und den fachmännischen Kreisen nicht zugänglich sind oder auch gar nicht zur Kenntnis kommen. Wo dieselben jedoch die Schüler mitbeteiligen und zwar in aktiver Weise, wie dieses in der vorliegenden durch den gerade bezüglich der Methode des naturwissenschaftlichen Unterrichtes hervorragenden Autor geschah, da ist auch das Schulprogramm der geeignete Ort der Publikation. Jeder Lehrer der betreff. Disziplin — Geographie und Geologie — wird abgesehen von der ihm gewordenen wissenschaftlichen Förderung in hohem Grade für die unterrichtliche Anregung, die ihm der Verf. bietet, dankbar sein. Aus obigen Gründen möchten wir aber auch wünschen, daß das in der vorliegenden Arbeit behandelte Thema in einer Fachschrift entsprechend behandelt würde.

Gelegentlich des Besuches einer Kiesgrube ꝛc. — die neueren und heutigen Verhältnisse, dargestellt in Form der Schilderung einer naturhistorischen Exkursion zu den Aralluvionen beim „alten Kanal" — werden die Schüler zu den verschiedensten geologisch wichtigen, fundamentalen Schlüssen geführt; die Wandlungen, welche Bett und Ufer der Aare im Laufe der jüngsten geologischen Vergangenheit erfahren hat, werden in eingehendster, geradezu spannender Weise behandelt, so eingehend, wie sich dessen wohl noch kaum je eine kurze Teilstrecke eines Flusses zu erfreuen hatte. Auch praktische Winke z. B. für Anlage von Korrektionskanälen werden gewonnen. Chronikstudien dienen dazu die Topographie von ehedem zu rekonstruieren und die aus den sorgfältigsten Beobachtungen gezogenen Schlüsse zu bestätigen. Es ergibt sich hierbei u. a., in welcher Weise die einzelnen benachbarten Orte den unbändigen Fluß in ihrem eigensten Interesse zu zügeln suchten. Erst die Neuzeit, die Zeit der Association, die im Interesse des Nachbaren auch das eigene zu erkennen vermag, brachte es zu einer gleichförmigen Strömung und zu wohlbewehrten Ufern. Die Wirkung der dadurch beschleunigten Flut ist denn auch schon als eine Vertiefung des Flußbettes erkannt. Hoch interessant ist, wie hierfür die im oberen Lauf der Aare gelegenen Seen in Dienst gestellt wurden. Am Schlusse des ersten Abschnittes werden die Umstände geschildert, welche allmählich die Pflanzenwelt und schließlich den Ackerbau treibenden Menschen von den Terrassen Besitz ergreifen läßt. Besonders weist der Verf. hierbei darauf hin, welche Schlüsse aus der Mächtigkeit der Ackerkrume auf das relative Alter zweier von gleichen Elementen zusammengesetzten Terrassen gezogen werden können. Der zweite Abschnitt gilt den früheren Verhältnissen der Aare. Hiebei geht Mühlberg von einer Griengrube aus, welche zwischen horizontal geschichteten Flußterrassen schief geschichtete Kieslager mit erratischen Walliser Blöcken zeigt, und folgert hieraus, daß die Ablagerung der hohen Flußterrassen resp. die Aufschüttung des ehemaligen, weiten Erosionsthales sowohl wie die der diskordanten dazwischen liegenden Schichten zur Eiszeit, vermutlich zur Zeit des Rückzuges der Gletscher, da jedoch dieselben noch über die Seen hinausragten, geschehen ist; da nämlich die Stoßkraft des fließenden Wassers nicht mit der Zunahme der Wassermasse im selben Maße sich steigert, so mußten sich die Thäler bei der Masse zu transportierenden Schuttes mit Kies erfüllen. Dieser Aufschüttung ging, wie Mühlberg schon vor Jahren gezeigt hatte, eine Glazialschotterablagerung teils auf der Sohle des ehemaligen Erosionsthales, teils auf den Höhen (bis 850 m) voraus. — Jener Aufschüttungsepisode folgt eine Erosionsperiode, die heute noch fortdauert. Mit Recht macht der Verf. geltend, daß zur Erklärung dieses Wechsels die Entlastung der Flüsse, welche nun den Alpenschutt hinter den Seen, also in letzteren oder in den Alpenthälern selbst ablagerten, ausreiche. Im Zusammenhang mit Penck's Studien ist es so von allgemeinerem Interesse, daß auch Mühlberg Anzeichen konstatieren konnte, daß der Rückgang des alten Rhonegletschers ein rascher war. Entgegen der landläufigen Theorie der Nivellierung der Flußterrassen infolge kontinentaler Hebungen oder mariner Senkungen erklärt Mühlberg die Terrassenbildung einfach als Folge wiederholter horizontaler Verschiebung und gleichzeitiger Vertiefung der betreffenden Flüsse. In betreff des vielumstrittenen Lößes bekennt sich der Verf. nun auch, wie kürzlich auch Jentzsch, zum subärischen Ursprung desselben.

Der inhaltsreichen Abhandlung ist eine Karte, in welcher die diversen Terrassen und Flußläufe notiert sind, dann Profile ꝛc. beigegeben.

Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkelin.

Moritz Alsberg, Die Anfänge der Eisenkultur. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Herausgegeben von Rud. Virchow und Fr. v. Holtzendorff. Heft 476/477. Berlin 1886.

Die Schrift kennzeichnet der rückhaltlose Bruch mit der längst ins Schwanken geratenen und doch immer noch festgehaltenen Theorie von der Aufeinanderfolge einer Stein-, Bronze- und Eisenzeit. Aus den erhaltenen Methoden der primitivsten Erzbehandlung wie aus den Urkunden der Geschichte ergibt sich im Gegensatze zu den auf einem beschränkten Beobachtungsgebiete erwachsenen Schlüssen, daß das Eisen früher und allgemeiner Verwendung gefunden hat als die Bronze. Ihr Auftreten kennzeichnet nicht einen Zustand vor der Zeit der „Eisenkultur", sondern eine zeitlich und räumlich beschränkte Episode innerhalb derselben, eine Episode, welche — was näher auszuführen nicht mehr Aufgabe des Verf. sein konnte — auf das innigste zusammenhängt mit dem Auftreten des Phönizertums. Ansechtbar — in Bezug auf die Würdigung der Quellen — dürften einige Angaben bezüglich des jüdischen Altertums sein.

Leitmeritz. Julius Lippert.

W. Krumme, Lehrbuch der Physik für höhere Schulen in zwei Stufen. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage mit zahlreichen, in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin, G. Grotsche Verlagsbuchhandlung. 1885. Preis 3 ℳ 50 ₰.

Dem Referenten lag die erste Ausgabe des Krummeschen Lehrbuchs nicht vor, und er ist deshalb auch nicht in der Lage, von den Veränderungen, welche dasselbe erfahren hat, zu berichten. Wohl aber erinnert er sich, daß es seinerzeit in Lehrerkreisen eine sehr freundliche Aufnahme fand, und daß allseitig der wissenschaftliche Gehalt ebenso wie die sorgfältig erwogene Methode anerkannt wurde. Die Durchsicht dieser neuen Auflage läßt jenes allgemeine Urteil als ein wohlbegründetes erscheinen. Der Verf. ist schon in seiner Stellung als Herausgeber des von ihm selbst mit zahlreichen Artikeln bereicherten „Pädag. Archiv" als bewährter didaktischer Schriftsteller bekannt genug, wie

Digitized by Google

er denn namentlich auch den Unterricht in der mathematischen Geographie durch Angabe von geeigneten Apparaten und Demonstrationsmitteln zu heben bestrebt war. Das Eigentümliche unseres Buches ist die Trennung des Lehrstoffs in zwei Gruppen (Stufen), deren erste ohne andere als die elementarsten mathematischen Kenntnisse bewältigt werden kann, während die zweite einen mit Algebra und Geometrie — Trigonometrie kommt nur in einigen wenigen Paragraphen zur Anwendung — tüchtig vertrauten Leser voraussetzt. Eine derartige Scheidung kommt allerdings auch in anderen Werken vor, jedoch meist in anderem Sinne, indem die mehr experimentell zu behandelnden Fächer der Unterstufe, Mechanik und Optik dagegen der Oberstufe zugewiesen werden. Trefflich durchgeführt findet sich diese Scheidung z. B. in Krists Anfangsgründen der Naturlehre. Ganz anders ist Herr Krumme vorgegangen; er behandelt jedes Gebiet in jeder der beiden Abteilungen, so daß also derjenige Schüler, der etwa nach Absolvierung der ersten Abteilung die Schule verließe, immerhin ein gewisses abgeschlossenes Maß von physikalischer Bildung mit fortnehmen würde. Um dies an einem Beispiele zu erläutern, bemerken wir, daß die Lehre von der Intensität und gradlinigen Fortpflanzung des Lichts, das katoptrische und dioptrische Grundgesetz und die Theorie des Spektrums im ersten, Brechung und Zurückwerfung der Strahlen an gekrümmten Flächen, Achromasie, Fluorescenz und die Elemente der physiologischen Optik im zweiten Teile durchgenommen werden; daß die Undulationstheorie dem letzteren vorbehalten blieb, versteht sich von selbst. — Eine weitere und sehr bezeichnende Eigentümlichkeit des Krummeschen Lehrbuchs besteht in dem Umstande, daß nicht alles direkt erklärt wird, sondern daß häufig eingestreute Fragen dem Lehrer seine Thätigkeit erleichtern und die Frische des Unterrichts beleben, sowie noch besonders darin, daß Uebungs- und Berechnungsaufgaben in großer Zahl den einzelnen Kapiteln beigegeben sind. Unsere Litteratur verfügt allerdings über manch gute physikalische Beispielsammlung (Kries, Kahl, Emsmann, Fliedner, Burbach u. a.), allein die obligatorische Einführung auch dieser Lehrmittel in die Schule hat ihre bedenkliche Seite. In unserem Falle ist den Lernenden ein durchaus entsprechender und ausreichender Ersatz geboten. Man erkennt unschwer, daß der Verf. die Auswahl geeigneter Aufgaben nicht nur mit besonderem Eifer betrieben, sondern daß er auch ein entschiedenes Talent für die Bildung zweckmäßiger Fragen dieser Art an den Tag gelegt hat. Mathematische Schwierigkeiten, die doch nur von dem eigentlichen Endzweck abziehen, finden sich nirgends vor, das exakte Durchdenken der Erscheinung bildet die Hauptsache. Wir möchten insbesondere auf die mancherlei neuen Aufgaben in der Wärmelehre und unter diesen wiederum auf diejenigen über Wärmekapazität hinweisen; es sind darunter einzelne, die auch einem mit der Sache schon Vertrauten noch ein kleines „Problem" darbieten. Ebenso können wir die erhöhte Berücksichtigung des Erdmagnetismus, der sonst vielfach etwas stiefmütterlich wegzukommen pflegt, nur durchaus billigen.

Daß ein Lehrbuch, welches den vorhandenen Stoff zu verarbeiten hat, mehr in methodischer als in sachlicher Beziehung Neues bieten will und kann, bedarf keiner Erörterung. Gleichwohl wird man auch manche von den üblichen abweichende Entwicklung vorfinden, so z. B. in der theoretischen Mechanik. Die Elektrotechnik als solche ist selbstverständlich ausgeschlossen, dafür aber lernt man gründlich, was als die erhebliche Vorbereitung für dieselbe zu gelten hat: das Rechnen mit natürlichen (absoluten) und konventionellen Maßeinheiten. — Druck und graphische Beigaben erwecken einen angenehmen Eindruck.

München. Prof. Dr. S. Günther.

J. Miß, Herbarium. Wien, A. Pichler Witwe & Sohn. 1886.

Eine sehr sauber ausgestattete, starke Herbariummappe in Folio, enthaltend eine größere Partie Conceptpapier zum Aufleben der Pflanzen, stärkeres Papier für die natürlichen Familien, deren Namen auf farbigen Etiketten angebracht sind. Die Farben bezeichnen die größeren Abteilungen des Pflanzenreichs. Ferner sind beigegeben: Etiketten mit den Namen der häufigeren Gewächse der deutschen Flora, sowie liniertes und gummirtes Papier zum Aufleben der Pflanzen. Das Herbarium kann Realschulen und Gymnasien zur Anschaffung mit gutem Gewissen empfohlen werden.

Jena. Prof. Dr. Haller.

A. W. Dalla Torre, Botanische Bestimmungstabellen. Wien, A. W. Hölder. 1886. Preis 90 ₰.

Es gibt zwar schon eine große Anzahl auch kleinerer, handlicher Büchlein zum Bestimmen, aber so lange jeder Botaniker seinen eigenen Liebhabereien beim Unterricht folgt, werden immer neue, nach neuen Methoden umgearbeitet, auftauchen. Vorliegendes Büchlein empfiehlt sich besonders durch kompendiöse Gedrängtheit. Es ist sehr lobenswert, daß die analytische Methode befolgt und dabei auch die Pflanzenfamilie berücksichtigt wird. Das Büchlein wird wohl sein Publikum finden.

Jena. Prof. Dr. Haller.

Josef Kolberg, Nach Ecuador. Dritte umgearbeitete mit der Theorie der Tiefenkräfte vermehrte Auflage. Mit 122 Holzschnitten, 15 Tonbildern und einer Karte von Ecuador. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagsbuchhandlung. 1885. Preis 8 ℳ.

Der Verfasser beabsichtigte mit seinem obigen Werke keinen erschöpfenden Bericht über seine im Jahre 1871 nach Ecuador ausgeführte Reise und den dortigen Aufenthalte zu geben. Ihn leitete vielmehr das Bestreben, wie er es selbst in der Einleitung hervorhebt, die aufgenommenen Eindrücke in farbenreiche Gemälde zu vereinigen und Gesehenes und Erlebtes in Bildern dem Leser vor Augen zu führen. Diese farbenprächtigen Reisebilder erfüllen aber ganz und voll ihren doppelten Zweck der Unterhaltung und Belehrung. In sehr geschickter Weise versteht J. Kolberg, allgemeine Verhältnisse auf physikalischem, auf naturhistorischem, geographischem, aktronomischem Gebiete, so lie während seiner Reise in Betracht kommen, ohne irgendwie den Faden seiner Erzählung außer Augen zu lassen, in leicht faßlicher Darstellungsart dem Leser vorzuführen. Nebenher geben allerdings auch Abschnitte, die zum Verständnis eine gewisse Vorbildung voraussetzen, es sind dies jene über die westindischen Cyklone und die Theorie der Tiefenkräfte. Der Verfasser würde überhaupt vielleicht besser gethan haben, sie gesondert der Oeffentlichkeit zu übergeben; denn sie erfordern die volle Aufmerksamkeit des Lesenden und müssen, wie man sagt, studiert werden. Erstres Stadium und Unterhaltung lassen sich eben nicht gut vereinigen; sie werden daher im Buche etwas Fremdartiges, das dem Titel nicht ganz entspricht, bleiben. Großes Interesse gewähren die gewandt und mit kritischer Umsicht geschriebenen Kapitel „Riobamba", „Die Katastrophe von Ibarra", „Die Kordilleren von Ecuador", „Der Cotopaxi" und „Quito". Die Theorie der Tiefenkräfte und des irdischen Gewölbeschubes kommt, wenn auch auf etwas anderem Wege, zu den schon von Prof. Süß gefundenen Erklärungen der Zusammenziehung und Faltung der Erdkruste und den daraus resultierenden Erscheinungen. Die von J. Kolberg aufgestellte Theorie der westindischen Cyklone weicht im wesentlichen von der Theorie Doves, den Beobachtungen Redfields und Reids nicht ab. Ihre Entwickelung ist allgemein verständlich, bündig und klar. Der reiche Inhalt und die glänzende Ausstattung werden dem ansprechenden Werke überall Freunde verschaffen. Vor allem sei es der studierenden Jugend als anregende und allseitig belehrende Lektüre bestens empfohlen.

Frankfurt a. M. Dr. F. Höster.

Digitized by Google

A. Terquem, La science romaine à l'époque d'Auguste. Étude historique d'après Vitruve. Paris 1885. Preis 3 *M.*

Der Verfasser gibt in dieser als Sonderabdruck aus den „Mémoires de la Société des Sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille" ausgegebenen Schrift eine nach den verschiedenen Materien geordnete Analyse des Vitruvischen Werkes über Architektur. Wir finden die folgende Anordnung des Stoffes: 1) allgemeine Bemerkungen über Vitruvius und seine Schrift; 2) historische Anekdoten in derselben; 3) Sitten und Gebräuche; 4) Mathematik und Astronomie, Konstruktion der Klepsydren; 5) Mechanik, verschiedene Maschinen, die hydraulische Orgel; 6) Physik, Hydrostatik, Erzählung über die Auffindung der Archimedischen Gesetze, von der Zusammendrückbarkeit der Luft, Dichte des Quecksilbers, Wärme, Meteorologie, Akustik und Optik; 7) Chemie, natürliche und künstliche Farbstoffe, auflösende Wirkung der Säuren; 8) Naturgeschichte, Ethnographie, Geographie, Geologie, von den Baumaterialien; 9) Hygiene, Medicin; 10) verschiedene Baukonstruktionen. Ein Inhaltsverzeichnis fehlt.

Wie wir aus der voranstehenden kurzen Analyse der Schrift ersehen, geht diese nirgends über die zehn Bücher Vitruvs hinaus; als Darstellung der Stufe, auf welcher sich die Naturwissenschaft zur Zeit des Augustus befand, können wir sie kaum gelten lassen.

Budapest. Prof. Aug. Heller.

B. Wietlisbach, Die Technik des Fernsprechwesens. Wien, A. Hartleben.

Im Gegensatz zur Telegraphentechnik ist die Fernsprechtechnik in außerordentlich kurzer Zeit zu einer hohen Entwickelung gelangt — im weiteren Gegensatze zu dem erstgenannten Gebiet bereitet die eingehende Kenntnis des Fernsprechwesens weit größere Schwierigkeiten als die des Telegraphenwesens, weil wir in der Fernsprechtechnik mit sehr komplizierten elektrischen Vorgängen zu rechnen haben, welche beim Betriebe von Telegraphenapparaten in diesem Maße keineswegs zu beachten sind.

Leider wird dieser Umstand noch vielfach unterschätzt und mancher sogenannte „Elektrotechniker" behandelt die Aufgaben der Fernsprechtechnik nicht viel besser, als mit größter Leichtigkeit zu lösende Aufgaben, weil es sich ja nicht um Maschinenbetrieb und Fortleitung großer Massen von Elektricität handelt. Diese Verkennung der Sachlage hat auch dazu geführt, daß so viele sich für befähigt hielten und noch halten, auf dem Gebiete der Telephonie und Mikrophonie flottweg Erfindungen zu machen.

Es ist deshalb nur erfreulich, wenn ein Fachmann, wie Wietlisbach, den Gegenstand seiner ganzen Bedeutung nach behandelt, um so mehr, da außer einem Specialwerke von Grawinkel, welches zuerst die Einrichtungen der Reichstelegraphenverwaltung behandelte und einem ähnlichen, die bayerischen Verhältnisse darlegenden, von Baumann, keine umfassende Publikation bis jetzt vorgelegen hat.

In dem Werke von Wietlisbach werden in drei Abteilungen die Apparate, die Leitungen und die Einrichtungen der Centralstationen behandelt. Ueber die Mitteilung der Zeit durch das Telephon und das Telephon im Bahnbetrieb ist ein Anhang hinzugefügt.

Besonders klar und übersichtlich sind die Konstruktionsbedingungen und die Wirkungsweise der Apparate erläutert, wie dies von Wietlisbach, der in Erforschung derselben durch seine bekannten Publikationen in Wiedemanns Annalen so Bedeutendes beigetragen hat, zu erwarten war.

Auch die gegenwärtig für die Großstädte so sehr brennende Frage der Anwendung unterirdischer Leitungen im Fernsprechwesen, nicht weniger das Kapitel des Sprechens auf weite Distanzen findet eine sehr willkommene Erörterung.

Bei der Behandlung der Centralstationen finden wir die neuesten und zweckmäßigsten Einrichtungen — Multigalgestell, Umschalter ohne Aufrufapparat, Wechselgestell für Doppelleitungen — beschrieben.

Die zahlreichen Illustrationen (123) sind zweckentsprechend ausgeführt und angeordnet.

Das Werkchen bietet eine recht willkommene Bereicherung der deutschen Litteratur über Fernsprechwesen und darf sowohl dem Fachmann als dem Laien, der sich auf dem Gebiete orientieren will, bestens empfohlen werden.

Frankfurt a. M. Kais. Postrat Grawinkel.

M. Rosenfeld, Leitfaden für die anorganische Chemie. Freiburg i. Br., Herders Verlag. 1886. Preis 2 *M.* 20 ₰.

Die Versuche, dem Schüler das Erlernen chemischer Begriffe und Thatsachen möglichst zu erleichtern und dabei seinem Gedächtnis durch das Experiment thunlichst zu Hilfe zu kommen, haben in diesem „Leitfaden für den ersten Unterricht in der anorganischen Chemie auf rein experimenteller Grundlage" eine wohlgelungene Bereicherung erfahren und dürfte sich dieses Lehrbuch insbesondere für Schulen, an denen der Chemie nur wenige Lehrstunden gewidmet werden können, als sehr brauchbar erweisen. Auf der Grundlage von Versuchen, die sich mit möglichst einfachen Apparaten und in kürzester Zeit ausführen lassen, und an die sich geeignete Fragen anschließen, werden zuerst das allgemeine Verhalten der Körper zu Lösungsmitteln, dann die Synthese und Analyse, die Aequivalent- und Atomgewichte, verschiedene Salze und Legierungen, die atmosphärische Luft 2c. behandelt und in einem Anhange auch die Kohlenstoffverbindungen übersichtlich erörtert. So wird in diesem, auch mit 58 netten Abbildungen versehenen kurzen praktischen Kompendium dem Lernenden viel Nützliches geboten und können wir demselben nur weite Verbreitung wünschen.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Entgegnung. Im Juliheft des „Humboldt", S. 270, finde ich eine Recension über meine populäre Darstellung der Lehre vom Schall, welche mich zu einigen Worten der Entgegnung veranlaßt.

Obwohl es im allgemeinen ein sehr schweres Ding ist, eine Wissenschaft populär zu behandeln, so ist doch diese Schwierigkeit nicht bei allen Wissenschaften gleich groß. Am wenigsten sind die physikalischen Disziplinen für die Popularisierung zugänglich, weil ihre mathematischen Methoden nur durch sachmäßiges Studium bewältigt werden können. Jedenfalls muß der Autor einer populären Darstellung eines physikalischen Gegenstandes genau überlegen: 1) an welches Publikum er sich wenden will; 2) welche Dinge er vor diesem Publikum nicht zur Sprache bringen darf; 3) was von dem übrig bleibenden Stoff für das Publikum das größte Interesse hat; 4) was zwar wegbleiben könnte, aber doch wegen des inneren Zusammenhangs mit Unerläßlichem kurz zu besprechen ist.

Das alles habe ich erwogen, als ich mich an eine populäre Darstellung der Akustik wagte. Nun das Büchlein fertig ist, kommt ein Recensent, und glaubt der Verlagsbuchhandlung „einen Dienst leisten" zu müssen, indem er dasselbe „abfällig beurteilt".

Man sehe aber einmal zu, woran es liegt, daß ich meine und des Verlegers Absicht so ganz und gar verfehlt habe. Erstens soll ich nur das gebracht haben, was schon so oft in Zeitungen, belletristischen Journalen 2c. wiedergegeben wurde. Das wäre allerdings stark. — Zweitens soll ich die Figuren bis auf wenige aus allen möglichen Büchern zusammenleihen. Das ist nicht richtig, wenigstens nicht korrekt. Ich leihe freilich vieles, gegen Quittung sogar, aber nicht aus allen möglichen Büchern, sondern aus einigen wenigen. Hat sich Recensent nie darüber Gedanken gemacht, weshalb wohl von sehr vielen Illustrationen in Helmholtz Lehre von den Tonempfindungen, in Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik, in Tyndalls Akustik u. s. w. die des einen Buches offenbar eine Kopie aus dem anderen ist? Soll man vielleicht an Stelle der stereotyp gewordenen guten Figuren schlechtere

Digitized by Google

setzen? — Drittens habe ich Vieles nicht behandelt, was nach dem Recensenten für die populäre Darstellung durchaus notwendig ist, weder die Wellenapparate, noch die Kaleidophone, noch den wichtigen Stimmgabelapparat zur Erzeugung der Transversalschwingungen von Fäden; weder die Schwingungen der Glocken noch diejenigen der Zungenpfeifen sind einigermaßen genügend dargestellt. Nun frage ich Herrn Müller, ob wirklich der Kantor auf dem Dorfe oder das Mitglied des Fortbildungsvereins oder auch der gebildete Kaufmann, der mein Buch zur Hand nimmt, das Fehlen dieser Dinge bemerken oder gar übel vermerken wird? Ich habe mit Vorbedacht weggelassen, was ich meinem Publikum nicht aufzutischen brauchte, und ganz kurz besprochen, was ich nicht ganz weglassen konnte. Mein Recensent hat gar keinen Begriff von dem Publikum, für welches mein Buch bestimmt ist. Wenn ich einmal ein Lehrbuch der Akustik schreiben sollte, so würde ich den Studierenden der Physik und den Lehrern dieses Faches nichts von dem Vermißten vorenthalten. — Viertens soll ich in meinem Buche das etwas ungewöhnliche Verfahren einschlagen, dem Leser statt des Notwendigen und Nützlichen eine Wiedergabe eigener Untersuchungen zu bieten. Nun kann ich freilich nicht leugnen, daß für mich allein der Gedanke, es sei durch scharfe und konsequente Durchführung der Unterscheidung zwischen freien und erzwungenen Schwingungen auch in der elementaren Behandlung der Lehre vom Schall ein wichtiger Fortschritt in der Darstellung zu machen, den Anreiz zur Abfassung des Büchleins gegeben hat. Wenn Recensent eine Abweichung von dem gewöhnlichen Verfahren darin finden würde, daß ich mich nicht in ausgefahrenen Geleisen bewege, so wäre dies Urteil das größte Lob, welches er mir spenden könnte. Eine so hohe Anforderung will ich an Herrn Müller nicht stellen, — aber darauf muß ich doch aufmerksam machen, daß Recensent nicht das Recht hat, von irgend welchen Untersuchungen zu sagen: „ein allgemeineres Interesse haben sie nicht." Es gibt einen Kodex des Anstandes, an welchen der Richter über ein Buch gebunden ist. Recensent hätte höchstens sagen dürfen: Ob das Alte, was in dem Buche aufgetischt wird, und das Neue, was der Verfasser hinzuthut, allgemeineres Interesse hat, muß das Urteil der Zukunft entscheiden; ich glaube nicht daran.

Den Lesern des Humboldt, die Physik studieren müssen, empfehle auch ich, sich das Werk von Tyndall oder ein ähnliches zu kaufen; aber wenn sie das abfällig beurteilte Büchelchen des Verfassers gleichzeitig erwerben, so werden sie manches darin finden, was in den größeren Werken nicht steht und sie am Ende doch ein klein wenig interessiert.

Welche Motive Herrn Müller bestimmten, mein Buch abfällig zu beurteilen, braucht niemand zu wissen. Eine sachliche Kritik würde sich auf eine Besprechung der eingangs erwähnten vier Fragen beschränkt haben.

Es sei nur noch eine Bemerkung gestattet. Recensent warnt vor der Benützung eines von mir konstruirten Apparates, den er nicht allein nicht gepräft, sondern nicht einmal gesehen hat. Ein solches Absprechen und Verurteilen von Dingen, die man nicht kennt, ist jedenfalls neu und eigenartig.

Marburg. Dr. A. Elsas.

Bibliographie.

Bericht vom Monat August 1886.

Allgemeines. Biographien.

Baer, Karl Ernst v., Selbstbiographie. 2. Ausg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 6.

Festschrift zur Feier d. 50jährigen Bestehens der Naturhs-Carola, dargebracht v. dem naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg. Abth. II. Naturhistorischer Theil. Heidelberg, Carl Winter's Univdb. M. 7.

Hummel, A., Leitfaden der Naturgeschichte. 1. u. 2. Hft. 12. Aufl. Zwickau: 1. Thierkunde. — 2. Pflanzenkunde. Halle, Eduard Anton. à M. — .50.

Hüttmann, Jakram, Marien, Weltkunde. Leitfaden der Geographie, Geschichte, Naturgeschichte, Physik u. Chemie. 11. Aufl. Hannover, Helwing'sche Verlagsbdh. M. 1. 50.

Schorler, F., Das Buch der Natur. 2. Thl. Mineralogie, Geologie, Botanik, Zoologie u. Physiologie. 22. Aufl. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. M. 4. 80.

Sitzungsbericht u. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrg. 1886. Jan.—Juni. Dresden, Warnatz & Lehmann. M. 3.

Stieda, L., Karl Ernst v. Baer. Eine biographische Skizze. 2. Ausg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 5.

Zeitschrift, Jenaische, f. Naturwissenschaft. 19. Bd. Neue Folge. 12. Bd. 4. Hft. Jena, Gustav Fischer. M. 6.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Hornberger, A., Graphische Darstellungen f. den meteorologischen Unterricht. 1. Lfg. Kassel, Theodor Fischer. M. 8.

Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung, Station 1. Ordnung. Hrsg. v. R. Assmann. 3. Jahrg. 1884. Magdeburg, Faber'sche Buchdr. K. & R. Faber. Geb. M. 7. 50.

Meiser, M., Wirrig, Anleitung zum experimentellen Studium der Physik. 1. Thl. Galvanische Elektricität. Leipzig, Eduard Baldamus. M. 1. 50.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrg. 1886. 1. Hft. München, G. Franz'sche Verlagsb. M. 1. 20.; Inhaltsverz. zu Jahrg. 1871—1885. M. 1. 20.

Astronomie.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. Hrsg. v. E. Schönfeld u. H. Seeliger. 21. Jahrg. 1886. 2. Hft. Leipzig, Wilhelm Engelmann. M. 2.

Chemie.

Jahresbericht üb. d. Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Hrsg. v. S. Fränzel. Für 1881. 3. Hft. Gießen, J. Ricker. M. 10.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 24. Lfg. Centralgebiet d. Schweiz. enth. auf Blatt XIII. Beord. v. A. Baltzer, F. J. Kaufmann u. G. Maesch nebst e. paläontolog. Beilage v. F. Mayer-Eymar. M. Atlas. Bern, Schmid, Francke & Co. M. 35.; Atlas apart M. 9.

Berendt, G., Die bisherigen Aufschlüsse d. märkisch-pommer'schen Tertiärs u. ihre Uebereinstimmungen m. den Tiefbohrungen dieser Gegend Berlin, Simon Schropp'sche Hofsland-Kartenhdg. M. 3.

Ed., H., Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Renchbäder. Gyromwitz, Lahr, Moritz Schauenburg. In Karton. M. 2.

Favre, E., Revue géologique suisse pour l'année 1885. XVI. Bâle, H. Georg. M. 2.

Goeppert, H. R. u. R. Menge, Die Flora des Bernsteins u. ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation u. der Gegenwart. Beord. u. fortgesetzt v. H. Conwentz. 2. Bd. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 30.

Groth, P., Repertorium der mineralogischen u. krystallographischen Literatur vom Ende d. J. 1876 bis Anfang d. J. 1885. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 7.

Potts, Th., Ueber einige Spongien aus dem Tegner d. Fürstlichen Gebietes. Budapest, Friedrich Kilian's Univ.-Buchh. M. 1.

Posewitz, Th., Die Zinnminen im indischen Oceane. II. Das Zinnvorkommen u. die Zinngewinnung in Bangka. Budapest, Friedrich Kilian's Univ.-Buchh. M. 1. 50.

Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie. Hrsg. v. P. Groth. 12. Bd. 1. Hft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 6.

Zwick, H., Leitfaden f. s. Unterricht in der Mineralogie. 2. Aufl. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbdh. M. — .60.

Botanik.

Cohn, F., Kryptogamen-Flora v. Schlesien. 3. Bd. Pilze, bearb. v. J. Schroeter. 2. Lfg. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 9. 20.

Goebel, K., Beiträge zur Kenntniß gefüllter Blüthen. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 7.

Günz, M., Untersuchungen über die anatomische Structur der Graminenblätter in ihrem Verhältniß zu Standort u. Klima mit e. Versuche e. auf hierüber begründeten Gruppirung d. Gramineen. Leipzig, Rossberg'sche Buchh. M. 2.

Jahrbücher, botanische, f. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeographie, hrsg. v. A. Engler. 7. Bd. 5. Hft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 6.

Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik. Hrsg. v. N. Pringsheim. 17. Bd. 2. Hft. Berlin, Gebr. Borntraeger. M. 12.

Behrens, W., Die Bedeutung des Geschlechtes f. das Verständniß der Pflanzennamen. Leipzig, Gustav Fock. M. 1. 20.

Pfeffer, G., Morphologische Studien über die Orchideenblüthe. Heidelberg, Carl Winter's Univdb. M. 4. 40.

Rabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora v. Deutschland, Oesterreich u. der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. 2. Abth. Pilze v. G. Winter. 24. Lfg. — 4. Bd. Die Laubmoose v. K. G. Limpricht. 4. Lfg. Leipzig, Eduard Kummer. pro Lfg. M. 2. 40.

Sommer, G., Die Blume u. Sträucher der groß. Schloßgartenanlagen in Karlsruhe. Karlsruhe, Macklot'sche Buchh. Geb. M. 1. 20.

Zwick, H., Lehrbuch f. den Unterricht in der Botanik. Nach method. Grundsätzen in 3 Kursen f. höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbdh. M. 3. 20.; geb. M. 4. 10. 1. Kurs M. 1.; geb. M. 1. 30. — 2. M. 1. 20.; geb. 1. 50. — 3. M. 1.; geb. M. 1. 30.

Digitized by Google

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien u. d. zoologischen Station in Triest. Hrsg. v. C. Claus. Tom. 7. 1. Hft. Wien, Alfred Hölder. M. 11. 10.

Augustin, C. H., Wegweiser f. Käfersammler. 2. Aufl., hrsg. v. R. W. Augustin. Hamburg, Otto Meißner's Verlg. M. 3.

Bernhard, G., Käferbuch. 8. Aufl. Halle, Otto Hendel. Geb. M. 1.

Blochmann, F., Ueber die Reifung der Eier bei Ameisen u. Wespen. Heidelberg, Carl Winter's Univbh. M. 2. 20.

Büchsli, O., Notiz zur Morphologie d. Augen der Mücken. Heidelberg, Carl Winter's Univbh. M. —. 80.

Claus, C., Ueber die Classification der Medusen, m. Rücksicht auf die Gestaltung der sog. Peronmuskeln, der Peripbläschen u. Pericalcyben. Wien, Alfred Hölder. M. 1. 20.

Herrmann's Raupen- u. Schmetterlingsjäger. 3. Aufl., umgearb. v. G. Reuther. 1. Lfg. Leipzig, Gustav Gräbner. M. 1.

Heß, W., Die Feinde der Biene im Thier- und Pflanzenreiche. Hannover, Philipp Cohen. M. 2. 50.

Jakobuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Hrsg. v. C. Gegenbaur. 12. Bd. 2. Hft. Leipzig, Wilh. Engelmann. M. 12.

Kehler, H. F., Notizen zur Lebensgeschichte der Rosenblattläus, Aphis rosae L. Kassel, Ferd. Kessler. M. —. 50.

Kosmos. Zeitschrift f. die gesammte Entwickelungslehre. Hrsg. v. W. Detter. Jahrg. 1886. 2. Bd. 1. Heft. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsh. Halbjährl. M. 12.

Leunis, J., Analytischer Leitfaden f. den ersten wissenschaftlichen Unterricht in der Naturgeschichte. 1. Hft. Zoologie. 8. Aufl. Neu bearb. v. D. Ludwig. Hannover, Hahn'sche Buchh. M. 1.

Lux, K. G., Das Süßwasser-Aquarium u. das Leben im Süßwasser. Mit 200 kolor. Abbildgen. Stuttgart, Emil Hänselmann's Blg. Geb. M. 4.

Martin u. **Chemnitz**, Systematisches Conchylien-Cabinet. Neu herausg. v. H. C. Küster, W. Kobelt u. H. C. Weinkauff. 359. Lfg. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.

Mayr, R., Ueber d. Nervatur des Musculus rectus abdominis d. Frosches. Heidelberg, Carl Winter's Univbh. M. 1. 60.

Redtenbacher, J., Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten. Wien, Alfred Hölder. M. 10.

Rothmäßler's Iconographie der europäischen Land- u. Süßwassermollusken. Fortgesetzt v. W. Kobelt. Neue Folge. 2. Bd. 3. u. 4. Lfg. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Blg. à M. 4. 60; kolor. Ausg. à M. 6.

Sitzungsberichte der Gesellschaft f. Morphologie u. Physiologie in München II. 1886. 1. Hft. München, Jos. Ant. Finsterlin's Sort. M. 1. 60.

Steiner, J., Functionelle Beweis f. die Richtigkeit der morphologischen Ansicht v. der Entstehung d. asymmetrischen Baues der Pleuronectiden (Plattfische). Heidelberg, Carl Winter's Univbh. M. 1.

Wossidlo, P., Lehrbuch d. Naturgeschichte. 1. Bd. Lehrbuch d. Zoologie f. höhere Lehranstalten. Berlin, Weidmann'sche Buchh. M. 4.; geb. M. 4. 60.

Zeitschrift, Berliner entomologische. Hrsg. von dem Entomologischen Verein in Berlin. 30. Bd. (1886.) 1. Hft. Berlin, A. Friedländer & Sohn. M. 10.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. Hrsg. v. A. Lehmann. 1. Bd. 7. u. 8. Hft. Inhalt: 7. Die Nationalitäten in Tirol u. die wechselnden Schicksale ihrer Verbreitung v. H. Widermann. — 8. Petrographie der Limburgischen Halbinsel. Ein Versuch die Abhängigkeiten Nordbelgiens in ihrer Bedingtheit durch Natur u. Geschichte nachzuweisen v. K. Janßen. Stuttgart, J. Engelhorn. 7. Hft. M. 2 40.; 8. Hft. M. 2.

Hampel, J., Alterthümer der Bronzezeit in Ungarn. Breslau, Wilhelm Koebner. M. 1. 20.

Hummel, K., Kleine Erdkunde. Ausg. A. (Ohne Aufgaben) 22. u. 23. Aufl. Halle, Eduard Anton. M. —. 40.

Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in München f. 1885. Hrsg. v. F. Kobel u. G. Oberhummer. München, Theodor Ackermann. M. 3.

Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Hamburg 1885—86. 2. Hft. Hrsg. v. L. Friederichsen. Hamburg, L. Friederichsen & Co. M. 3.

Publikationen, Ph., Beiträge zur Ethnographie u. Anthropologie der Somâl, Galla u. Harari. Leipzig, Paul Frohberg. Kart. M. 40.

Wissen, das, der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek f. Gebildete. 57. Bd. Inhalt: Madagaskar u. die Inseln Seychellen, Aldabra, Komoren u. Mascarenen. Von R. Hartmann. Leipzig, G. Freytag. M. 1.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat August 1886.

Der Monat August ist charakterisiert durch veränderliches Wetter mit durchschnittlich normalen Temperaturverhältnissen und meist schwacher Luftbewegung. Die beiden ersten Dekaden waren durchschnittlich zu kühl, die letzte zu warm.

Während der ersten Dekade des Monats lag der höchste Luftdruck fast beständig über Südwesteuropa, während flache Depressionen über den nördlichen Gebieten unsers Erdteils sich fortbewegten, wobei dieselben die Witterung Deutschlands in der Weise beeinflußten, daß daselbst westliche Winde vorherrschend und die Bewölkungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse häufigen und erheblichen Schwankungen unterworfen waren. Dabei lag die Temperatur bis zum 8. andauernd unter dem Normalwerte, sehr erheblich vom 4. bis zum 6., an welchen Tagen die Morgentemperaturen einen Wärmemangel bis zu 8°C. zeigten. Vom 6. auf den 7. zeigte sich über den britischen Inseln, Frankreich und Westdeutschland beträchtliche Erwärmung, die sich rasch weiter ostwärts fortpflanzte, so daß am 8. morgens in Centraleuropa der durchschnittliche Wert fast allgemein überschritten war, im deutschen Binnenlande um 1 bis 2 Grad. Regenfälle waren in der ersten Dekade häufig, größere Regenmengen fielen am 1. in Eurhaven (24 mm), am 2. auf Sylt (28 mm), in Münster (35 mm), am 10. in Grünberg (20 mm) und Altkirch (70 mm). Gewittererscheinungen waren sehr selten, nur am 10., als eine flache Depression über der Nordsee lag, die einen Ausläufer südostwärts über Deutschland entsandte, gingen in Deutschland zahlreiche Gewitter nieder, die indessen nur eine sehr leichte Erniedrigung der Temperatur hervorzubringen vermochten.

Die oben für die erste Dekade angegebene Druckverteilung dauerte auch in der zweiten Dekade fort, nur traten die Erscheinungen etwas intensiver auf, so daß im Nord- und Ostseegebiete die westlichen Winde zeitweise stark aufsrischten. Die Bewölkung — wie überhaupt die Witterungserscheinungen — war starken Schwankungen unterworfen, im allgemeinen war das Wetter ziemlich trübe und Regenfälle häufig auf dem ganzen Gebiete. Ueber 20 mm fielen am 11. in München (36) und am 18. in Münster (. 39. (28?). Elektrische Entladungen kamen vor am 12. im deutschen Nordseegebiete und am 14. im westlichen Deutschland. Die Temperatur lag während der ganzen zweiten Dekade durchschnittlich unter dem Normalwerte, am größten war die negative Abweichung am 18. im südlichen Deutschland, in dem dieselbe etwa 4° betrug.

Mit dem Beginne der dritten Dekade verlagerte sich das barometrische Maximum nach dem nördlichen Centraleuropa und erhielt sich hier mit einigen kurzen Unterbrechungen bis zum Monatsschlusse. Unter dem Einflusse dieses Maximums war bei sehr schwacher Luftbewegung aus variabler Richtung das Wetter vorwiegend heiter, jedoch vielfach neblig oder dunstig, die Temperatur stieg rasch über den Durchschnittswert und erhielt sich über demselben bis zum Monatsschlusse. Die höchsten Temperaturen fanden statt am 23., 24. und 31., an welchen Tagen dieselben im deutschen Binnenlande vielfach 30° erreichten oder überschritten. Niederschläge fielen hauptsächlich in Begleitung von Gewittern, welche in größerer Anzahl am 23. im südlichen Deutschland, am 24. und 25. im deutschen Binnenlande auftraten. Dabei fielen am 23. in Friedrichshafen (Bodensee) 36, in Breslau 43, am 24. in Magdeburg 21, in Münster 23, in München 26, und am 25. in Friedrichshafen 31 mm Regen.

Hamburg. Dr. J. van Gebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Oktober 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		6ʰ8 U Cephei	12ʰ9 Algol	17ʰ5 S Cancri		1
3		18ʰ6 U Cephei				3
4	☽	7ʰ7 U Ophiuchi	9ʰ7 Algol			4
5		9ʰ3 U Coronae	16ʰ3 λ Tauri			5
6		6ʰ4 U Cephei	11ʰ 26ᵐ E. d. ⎫ BAC 7097 12ʰ 36ᵐ A. h. ⎭ 6			6
7		6ʰ5 Algol				7
8		18ʰ3 U Cephei				8
9		8ʰ4 U Ophiuchi	15ʰ2 λ Tauri			9
11		6ʰ1 U Cephei				11
12	☰ 16ʰ17ᵐ	7ʰ0 U Coronae	12ʰ 51ᵐ E. d. ⎫ f Piscium 13ʰ 8ᵐ A. h. ⎭ 5½			12
13		14ʰ1 λ Tauri	17ʰ9 U Cephei			13
14		7ʰ 4ᵐ E. h. ⎫ μ Ceti 8ʰ 29ᵐ A. d. ⎭ 4	9ʰ2 U Ophiuchi			14
16		5ʰ7 U Cephei	7ʰ 45ᵐ E. h. ⎫ Θ² Tauri 8ʰ 29ᵐ A. d. ⎭ 4½	7ʰ54ᵐ E. h. ⎫ Θ¹ Tauri 8ʰ20ᵐ A. d. ⎭ 4½	8ʰ 18ᵐ E. h. ⎫ 88 Tauri 8ʰ 57ᵐ A. d. ⎭ 6	16
		8ʰ 29ᵐ E. h. ⎫ 88 Tauri 9ʰ 13ᵐ A. d. ⎭ 5½	8ʰ 58ᵐ E. h. ⎫ 85 Tauri 9ʰ 52ᵐ A. d. ⎭ 6	11ʰ 30ᵐ α Tauri dicht am Mond		
17		8ʰ 17ᵐ E. h. ⎫ 117 Tauri 9ʰ 7ᵐ A. d. ⎭ 5½	10ʰ 2ᵐ E. h. ⎫ 117 Tauri 10ʰ 10ᵐ A. d. ⎭ 6	12ʰ9 λ Tauri		17
18		17ʰ8 Algol	17ʰ6 U Cephei			18
20	☾	6ʰ1 U Ophiuchi	16ʰ8 S Cancri			20
21		5ʰ4 U Cephei	11ʰ8 λ Tauri	14ʰ6 Algol		21
22		13ʰ 46ᵐ E. h. ⎫ BAC 3538 14ʰ 16ᵐ A. d. ⎭ 6½	14ʰ 59ᵐ E. h. ⎫ 41 Leonis 15ʰ 31ᵐ A. d. ⎭ 6	15ʰ 7ᵐ E. h. ⎫ BAC 3562 15ʰ 42ᵐ A. d. ⎭ 6½	15ʰ5 U Coronae	22
23		17ʰ2 U Cephei				23
24		11ʰ4 Algol				24
25		6ʰ9 U Ophiuchi	10ʰ7 λ Tauri			25
26	●	5ʰ0 U Cephei				26
27		8ʰ2 Algol				27
28		16ʰ9 U Cephei				28
29		9ʰ6 λ Tauri				29
30		5ʰ1 Algol	7ʰ6 U Ophiuchi			30

Merkur bleibt im ganzen Monat dem bloßen Auge unsichtbar. Venus durchwandert das Sternbild der Jungfrau; am 10. (bürgerlich) morgens geht sie sehr nahe bei η Virginis vorbei. Sie rückt nun rasch in die helle Dämmerung hinein, indem sie anfangs um 4½, zuletzt erst um 6 Uhr morgens aufgeht. Mars wandert im Sternbild des Skorpion, ist aber in der Abenddämmerung kaum mehr sichtbar. Sein Untergang erfolgt im Anfang um 7¾, zuletzt um 6½ Uhr. Jupiter kommt am 9. in Konjunktion mit der Sonne und taucht gegen Ende des Monats wieder aus den Sonnenstrahlen auf. Saturn bewegt sich langsam im Sternbild der Zwillinge; er geht anfangs um 11, zuletzt um 9¼ Uhr abends auf. Uranus taucht Ende des Monats im Sternbild der Jungfrau aus den Sonnenstrahlen auf. Neptun ist rücklaufig im Sternbild des Stiers.

Von den veränderlichen Sternen bietet Algol fünf günstige Gelegenheiten zur Bestimmung des kleinsten Lichtes dar, während von U Cephei sich nur Abnahme oder nur Zunahme des Lichtes gelegentlich seiner Minima beobachten läßt. Von λ Tauri findet wieder eine Reihe günstiger Minima statt. Von S Cancri läßt sich am 20. nur das abnehmende Licht beobachten, da dieser Stern mehrere Stunden in seinem kleinsten Licht verweilt.

Der periodische Winneckesche Komet mit 5½ Jahren Umlaufszeit ist auf der Sternwarte zu Kapstadt am 20. August in der Nähe des vorausberechneten Ortes wieder aufgefunden worden. Seine Sonnennähe hat er nach den vorliegenden Näherungsrechnungen (ohne Rücksicht auf die Störungen des Kometen durch den nahen Vorübergang an Planeten) bald nach dem 20. August passiert. Da sich bei diesem Kometen, wie beim Enckeschen Kometen eine Verkürzung der Bahn ergeben hat, so haben die Beobachtungen bei der diesjährigen Rückkehr des Kometen zur Sonne ein besonders großes Interesse.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Der Einfluß der Bewegung eines Körpers auf das Licht. Im Jahre 1851 hatte Fizeau durch Experimente gezeigt, daß die Bewegung der Körper die Geschwindigkeit des Lichtes in ihrem Inneren ändert, jedoch nur in geringem Maße. Diese Frage ist neuerdings von den Herren Michelson und Morley mit großen Apparaten von neuem untersucht. Sie wandten zwei Röhren an von 28 mm Querschnitt und 6 m Länge. Das Wasser zirkulierte in diesen Röhren unter einem Druck von 23 m Höhe. Während hier nun die Ablenkung der Strahlen ziemlich beträchtlich war, zeigte sich bei Luft, welche mit einer Geschwindigkeit von 25 m in der Sekunde durch die Röhren getrieben wurde, keine Ablenkung. Es ergibt sich dies Resultat auch aus der Anwendung der Fresnelschen Theorie und bestätigt Fizeaus Experimente. He.

Ein Sonnenhof. Am 30. Mai d. J. hat Cornu nachmittags um 5 Uhr einen auffallenden farbigen Bogen konzentrisch um den Zenith in einer Distanz von 15 bis 20° beobachtet. Die Sonne war durch eine Wolke verdeckt, aber der auf 60—80° sichtbare Bogen hatte blauen etwas weißlichen Himmel zum Hintergrunde. Die größte Lichtstärke hatte der Bogen in dem durch die Sonne gehenden Vertikalkreis und die Farben waren klar, in der beim Regenbogen folgenden Ordnung, rot außen, violett innen. Da die Sonne eine Höhe von 24° 40′ hatte, würde dieser Bogen den von Bravais bestimmten sogenannten weiten Sonnenhof von 46° Durchmesser von außen berührt haben. Dieser Hof selbst war freilich nicht sichtbar. Man muß das Entstehen dieses Bogens aus der prismatischen Zerlegung des Lichtes an den Kanten der die Cirrus bildenden Eisnadeln ableiten. He.

Die Wellenlänge der D-Linie. Die Bestimmungen über die Wellenlängen hängen besonders von der Bestimmung einer Wellenlänge ab; als die Hauptlinie wurde bestimmt D_2, doch weichen die Werte der verschiedenen Experimentatoren ziemlich beträchtlich voneinander ab, darum hat Macé de Lépinay die Bestimmung nach einer neuen Methode ausgeführt. Er bestimmt einmal mit Hilfe der Talbotschen Interferenzstreifen die Dimensionen eines Quarzwürfels als Funktion der Wellenlänge der D_2-Linie sei die Seite u; dann bestimmt er das Volumen v durch Wägung; daraus folgt $\lambda = \sqrt[3]{\frac{v}{u}}$. Das Resultat dieser Messung ist freilich nicht in Centimetern ausgedrückt, sondern nach Einheiten des Würfels, welcher, mit destilliertem Wasser gefüllt, 1 g wiegt. In diesen Einheiten ist $\lambda D_2 = 5{,}8917 \cdot 10^{-5}$ im luftleeren Raum und in Luft $= 5{,}8900 \cdot 10^{-5}$. He.

Elektrischer Minenzünder. Von den Herren Scola und Ruggieri ist ein neuer Minenzünder konstruiert, von dem sie die größte Präcision und Sicherheit erhoffen. Die beiden isolierten Kupferdrähte, welche in einer Holzfassung liegen, enden in einer auf das Holz geleimten Patrone, die aus Papierhülle, angefüllt mit einer Zündmasse, aus Pottasche, Salpeter, Schwefelantimon und Retortenkohlenstaub bestehend, hergestellt ist. Vor dieser Masse liegt der eigentliche Zünder, bestehend aus einem Pulverfaden, ebenfalls in einer Papierhülle, die auf die Holzfassung aufgesetzt ist. Soll nun eine Pulvermine entzündet werden, so läßt man in derselben einen Kanal von der Mitte bis oben frei und legt diese Zündpatrone in den oberen Teil dieses engen Kanals. Durch einen Induktionsfunken wird die Zündmasse entzündet, desgleichen brennt der Pulverfaden an; durch die Verbrennungsgase der Zündmasse wird dieser brennende Faden nun schnell in die Mitte der Mine geschleudert und entzündet sofort dieselbe. Bei Entladung einer Dynamitmine fügt man eine Zündschnur hinzu, auf welche die brennende Masse geschleudert wird. Besonders sollen hierdurch die gefährlichen Folgen einer langsamen, unvollkommenen Zündung vermieden werden. He.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Die Bewegung des Krakatau-Rauches im September 1883. Soeben publiziert Kießling einen vorläufigen Bericht über die von ihm unternommene Untersuchung über die geographische Verbreitung des Krakatau-Rauches. Im allgemeinen ergaben sich für die erste Bewegung dieses Rauches Bahnen, welche mit den nach Siemens in den höheren Luftschichten stattfindenden spiralisen Bahnen zusammenfallen. Es bildet die Rauchmasse keine zusammenhängende Wolke, sondern besteht aus mehreren Partien. Aus den Karten, in welche das erste Eintreten der optischen Erscheinung (blaue Sonne und intensive Dämmerung) eingezeichnet ist, ergibt sich, daß die Hauptmasse in westlicher zu nördlicher Richtung den Äquator überschritten hat mit einer mittleren Geschwindigkeit von 36 bis 40 m in der Sekunde. Kleinere Wolken, welche mit nördlicher oder südlicher Richtung den Äquator überschritten, blieben hinter der Hauptmasse zurück. Ganz allgemein tritt zunächst das Erscheinen von blauer oder grüner Sonne ein, dann folgen die Diffraktionserscheinungen, welche die Existenz eines homogenen Stoffes erfordern, während erstere von jedem hinreichend feinen Staube erzeugt werden. Im Osten von der Eruption sind erst vierzehn Tage später die Erscheinungen beobachtet, nachdem dieselben die Erde umkreist hatten. Die Ursache der Dämmerungserscheinungen sind vor allem Verbrennungsgase, wie auch bei den Dämmerungen von 1831. Der Rauch kann so lange wohl in der Luft schweben, da in einer Höhe von 20 km die Fallgeschwindigkeit in einer Minute nur 0,01 m betragen kann, also in einem Jahre erst 5300 m durchfallen werden. He.

Die tägliche Periode des Erdmagnetismus. In einer neuerdings gegebenen, an die philosophische Gesellschaft zu Manchester gerichteten Mitteilung bemerkt Dr. Arthur Schuster, daß bei Anwendung der Theorie der harmonischen Oberflächenschwingungen auf die täglichen Schwankungen des Erdmagnetismus nach der von Gauß vorgeschlagenen Methode, die Beantwortung der Frage erleichtert werde, ob diese Schwankungen unterhalb oder über der Oberfläche der Erde stattfinden. Dr. Schuster meint, daß das Studium dieser periodischen Veränderungen weniger zusammengesetzt sei, als er anfangs angenommen habe, und glaubt, daß die an passend gewählten Punkten angestellten Beobachtungen wichtige Ergebnisse liefern werden. Durch die Untersuchung der bereits bekannten Ergebnisse ist er zu der Annahme gelangt, daß die periodischen Veränderungen des Erdmagnetismus über der Erdoberfläche sich vollziehen. He.

Wirkung elektromotorischer Kräfte auf polarisiertes und natürliches Licht. Die Frage, ob elektromagnetische Kraft eine bemerkbare Wirkung sowohl auf polarisiertes als auch auf elektrisches Licht auszuüben vermag, ist von Prof. Sohncke in Wiedemanns Annalen behandelt worden. Sein Gedankengang ist etwa folgender gewesen: Es ist bekannt, daß zwei polarisierte Lichtstrahlen von derselben Quelle bei ihrem Zusammentreffen unter genügend spitzem Winkel am meisten sich gegenseitig beeinflussen oder interferieren, wenn sie parallel zu einander sind, dagegen keinen Einfluß aufeinander ausüben, wenn sie rechtwinklig zu einander schwingen, indem sie rechtwinklig zu einander polarisiert sind. Nun benehmen

Digitized by Google

sich aber natürliche Strahlen von derselben Lichtquelle bezüglich der Interferenz ganz ähnlich, wie polarisierte Strahlen und es ist wahrscheinlich, daß zwei solche Strahlen ihre Kraft der Interferenz verlieren werden, wenn die Oscillationsrichtung oder die größere Achse der Schwingungsellipse des einen Strahls mittels elektromagnetischer Kraft um 90° im Verhältnis zum anderen Strahle herumgedreht wird, denn in diesem Falle werden diese beiden Strahlen sich wie zwei rechtwinkelig zu einander polarisierte Strahlen verhalten. Prof. Sohncke hat den experimentellen Beweis von der Richtigkeit dieser Voraussetzung geliefert. Wie in „Nature" bemerkt wird, hat Prof. Abey einen ähnlichen Versuch bereits vor einigen Jahren ausgeführt, indem derselbe den natürlichen Lichte anstatt der Drehung durch elektromagnetische Kraft die natürliche Drehung durch einen rechts und einen linksdrehenden Quarzkrystall benutzte. Schw.

Das Bell-Telephonpatent. Bekanntlich streiten sich in Amerika seit Jahren verschiedene Firmen mit Bell, um die Rechtmäßigkeit seines Patentes, indem sie die Unzulässigkeit eines allgemeinen Patentes betonen, da vor Bell bereits Leute wie Reis, Meucci, Farrar 2c. Telephone erfunden, ferner aber auch behaupten, daß selbst dies Bellsche Telephon unrechtmäßig erworben sei. Es wurde nämlich Bells Patent am 14. Februar 1876 eingereicht und am gleichen Tage ein Caveat von Gray, welches 3 wesentliche Punkte mit Bells Angaben gemeinsam hatte. Nun soll ein Beamter des Patentamts, Wilber, die Vertreter Bells benachrichtigt haben, daß jene 3 Punkte geändert werden müßten, worauf jene einmal erwidert hätten, daß Bells Patent 2 Stunden früher angemeldet wäre, dann aber jene Punkte geändert hätten, um so am 7. März das Patent für Bell zu erhalten. Da nun jene Prozesse, ohne das höchste Gericht zu erreichen, bislang sämtlich von Bell gewonnen wurden, ist die Regierung durch eine Petition ersucht worden, die Rechtmäßigkeit des Telephonpatents zu prüfen. Nach langen Verhandlungen hat sie sich dazu entschlossen, und so hat am 23. März der Prozeß der Regierung gegen Bell vor dem Gerichtshofe zu Columbus (Ohio) begonnen, wo die Verhandlungen anfangs Juni stattfinden. Wenn wir hierzu ein Urteil abgeben sollen, so ist zweifellos, daß ein allgemeines Patent nicht rechtmäßig sein kann, daß aber das Prinzip der Intensitätsschwankung des Magneten zur Erzeugung der Induktionsströme von Bell zuerst in der von ihm erfundenen Weise angewendet wurde, und daß somit ein Patent auf diese Bellsche Konstruktion immerhin noch Wert genug besitzt, um ihn vor Nachahmung zu schützen. He.

Der dritte Jahresbericht der Deutschen Edison-Gesellschaft berichtet, daß 1885 neu aufgestellt sind 129 Maschinen mit 2200 Glüh- und 500 Bogenlampen, welche hauptsächlich in den beiden Zentralstationen der städtischen Elektricitätswerke in Berlin verwandt wurden. In diesem Jahre werden in Berlin vier weitere Zentralstationen eingerichtet und je eine in Hamburg und Dessau. Von Einzelanlagen werden gleichfalls in diesem Jahre die für die Theater in Schwerin, Dessau und Halle fertiggestellt. Die beiden berühmten Prozesse der Gesellschaft mit der Swan-Compagnie wegen Herstellung der Glühlampen, und mit Siemens-Halske, wegen Anwendung von deren Nebenschluß-Bogenlampe, schweben noch. Wir betonen wiederholt, daß wenn je ein Patent, so ist das allgemeine Edisonsche Patent auf Glühlampen durchaus unzulässig, denn seit 1842 ist die Herstellung von Glühlicht im Vacuum eine bekannte, von den verschiedensten Erfindern angewandte Einrichtung. Die finanzielle Seite des Betriebes ist eine recht günstige, indem nach erheblichen Abschreibungen 5% Dividende verteilt werden konnten. He.

Das Otto'sche Gasmotorpatent. Am 30. Januar dieses Jahres ist vom Reichsgericht ein sehr wichtiges Urteil über das allgemeine Patent der Ottoschen Gasmotorfabrik in Deutz gefällt, wonach die allgemeine Patentierung auf Gasmotoren hinfällig geworden ist, dagegen das Patent in Bezug auf die Verbindung der Maschinenteile, sowie auf den Schieber, die eigentümliche Art der Zündung und die allgemeine Anordnung erhalten bleibt. Es steht daher jetzt frei, Gasmotoren zu bauen, nur dürfen die erwähnten Teile nicht nachgebildet werden. He.

Das Druckknopftelephon. Der Wunsch, die durch das Telephon gebotenen Annehmlichkeiten auch dem Hause zu teil werden zu lassen, hat schon die verschiedensten Anordnungen ins Leben gerufen. Am eleganteste und einfachste scheint das Druckknopftelephon von Barbier in Paris diese Aufgabe zu lösen. Es schließt sich in seiner äußeren Gestalt an unseren bekannten elektrischen Drücker für Hausstelegraphen an, besteht aber aus zwei Teilen, von denen der untere fest an der Wand zu befestigende eine Kontaktfeder besitzt, die im geschlossenen Zustande die gewöhnliche Drahtleitung mit einem Telephonapparat in Verbindung setzt, welcher in dem abnehmbaren Teile des Apparates angebracht ist. Dieser vordere abnehmbare Teil wird im Ruhezustande auf jenen festen gesetzt und durch seitliche Federn gehalten, dabei wird dann jene Kontaktfeder heruntergedrückt, so daß sie geöffnet ist und für gewöhnlich also den Strom der Hausbatterie nicht durch die Telephonspirale sendet. Dagegen kann durch Drücken auf dem in der Mitte des abnehmbaren Deckels befindlichen Knopf der Strom direkt geschlossen werden, wodurch die bekannte Klingel in Bewegung gesetzt wird. Ist auf diese Weise das Dienstpersonal alarmiert, so nimmt man den Deckel von der festen Platte, dadurch wird die Kontaktfeder von ihrem Druck befreit und schließt den Strom mit der Telephonspirale. Nachdem der Deckel abgenommen, dreht man ihn um, und hat nun auf der unteren Seite desselben das Mundstück des Telephons vor sich, so daß man seine Befehle jetzt telephonisch vermitteln kann, wenn der Diener nach gehörtem Klingelsignal das daneben hängende Telephon ans Ohr hält und die Klingel ausschaltet. Durch geringe Abänderungen kann die Einrichtung mit Signalkästen und Zurücksprechen nach den verschiedenen Zimmern hin verbunden werden. Bei dem niedrigen Preis eines solchen Apparates (7,50 Mark für die beschriebene einfachste Form), wird derselbe überall da, wo elektrische Haustelegraphen eingerichtet werden sollen, sehr am Platze sein. He.

Härtung der Stahlmagnete. Infolge einer langen Reihe von Untersuchungen, welche auf Veranlassung des geologischen Komitees der Vereinigten Staaten von Karl Carus und Vincent Stroubal angestellt wurden, sind die Genannten nach einem Bericht in „Electrical World" zu den folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Glasharte Stahlstäbe dürfen nicht als Hauptstücke in magnetischen Instrumenten benutzt werden. 2. Wenn man einen Stahlstab glashart abgekühlt hat und setzt denselben alsdann 20 bis 30 Stunden lang der Einwirkung von Wasserdampf unter gewöhnlichem Drucke, das ist bei 100° Temperatur aus, so erhält derselbe die der Temperatur von 100° entsprechende Maximalhärte. Die Operation kann übrigens nach Belieben unterbrochen und von neuem wiederholt werden. 3. Wenn man diesen ursprünglich vielleicht nicht magnetisierbaren Stab alsdann bis zur Sättigung magnetisiert und denselben hierauf fünf Stunden, oder bei größeren Stäben noch länger der Einwirkung von Dampf aussetzt, so nimmt der Stab das der Temperatur von 100° entsprechende Maximum des bleibenden Magnetismus und der Härte an; übrigens steht hierbei die magnetische Beharrungskraft im Verhältnis zur Entmagnetisierung durch Wärme, zur Zeit und zu Stößen den höchstmöglichen Wert anzunehmen. Man kann die Wirkungen der Härtung auf die folgende Weise studieren: Wenn man eine Reihe von Proben kohlenstoffhaltigen Eisens von reinem Eisen bis zum Gußeisen mit 6 Prozent Kohlenstoff zur Verfügung hat, so vergleicht man die spezifischen Widerstände jeder Probe nach langsamer und rascher Abkühlung, wobei man finden wird, daß diese Widerstände in beiden Fällen gleichzeitig, aber in verschiedener Weise wachsen. Konstruiert man eine Kurve, welche als Ordinaten die spezifischen

Digitized by Google

Widerstände und als Abseifen die Kohlenstoffprozente hat, so wird man finden, daß dieselbe bei rascher Abkühlung gegen die Abscissenachse konkav und bei langsamer Abkühlung konvex ist; die spezifischen Widerstände sind in beiden Fällen für reines Eisen dieselben und die Kurven schneiden sich von neuem in einem Punkte, welcher etwa 5 bis 6 Prozent Kohlenstoffgehalt entsprechend ist. Wenn man eine andere Kurve konstruiert, indem man als Ordinaten die Verhältnisse der entsprechenden beiden ersten Kurven annimmt, so wird man finden, daß dieselbe ein Maximum besitzt, welches etwa 2 Prozent Kohlenstoff entspricht. Die Berichterstatter schlagen vor, Normalstahl mittels dieses Maximums zu definieren, weil derselbe die größte Fähigkeit für Härtung ausdrückt. Schw.

Strommesser für Dynamomaschinen. Unter den neueren Apparaten zur Messung der Stromstärke ist der von de Ferranti besonders erwähnenswert. Das Prinzip beruht auf der von Davy entdeckten Rotation einer von einem Strome durchflossenen Flüssigkeit im magnetischen Felde. Als Flüssigkeit wird Quecksilber verwendet. Der Strom wird von den Wänden eines quadratischen Gefäßes zugeleitet, geht durch das Quecksilber zu einer im Mittelpunkt befindlichen Axe. Setzt man dies Gefäß auf einen Magnetpol, so fängt die Flüssigkeit an zu rotieren und erhält bald bei konstantem Magnetismus und konstantem Strom eine konstante Rotationsgeschwindigkeit. Dasselbe gilt für einen Elektromagneten. Die Rotationsgeschwindigkeit wird durch ein in das Quecksilber gesetztes Flügelrad auf ein Zählwerk übertragen und läßt sich hier ablesen. Durch einfache mathematische Ueberlegung findet man, daß die Anzahl der Umdrehungen, wenn noch nicht das Sättigungsmaß der Magnete erreicht ist, direkt proportional der Stromstärke ist. Für eine beliebige Zeit liest man also am Apparat die Anzahl Ampèrestunden ab. Der Apparat wird für die verschiedensten Stromstärken passend hergestellt, in neuerer Zeit auch für Wechselströme. Da er sich nach Rühlmanns Bericht bewährt, möchte derselbe für die Benutzung der von einer Centralstelle aus gelieferten Ströme sehr empfehlenswert sein. He.

Elektrische Straßenbahn. In Hamburg haben in der Woche vom 17. bis 22. Mai die Probefahrten mit dem von der Firma Huber konstruierten elektrischen Straßenbahnwagen stattgefunden, so daß mit der folgenden Woche der Wagen dem Betriebe übergeben werden konnte. Am 22. Mai waren eine größere Anzahl Interessenten und Fachleute zu den Probefahrten versammelt, welche einen sehr befriedigenden Verlauf nahmen. Die Accumulatoren, ebenfalls vom Huber konstruiert, sind in Kästen mit Sägespähnen ausgeschüttet untergebracht und hat jede Zelle einen quadratischen Querschnitt von ca. 12 cm, während die Höhe etwas größer ist. Die Zellen sind zweireihig in je 4 Kästen zu beiden Seiten unter den Sitzen angebracht und können sehr bequem seitlich heraus und hinein befördert werden. Jede Zelle repräsentiert etwa die elektromotorische Kraft = 2 Volt, und man kann an dem Einschaltezeapparat vorn auf dem Perron an einer Kurbel die Stromstärke von 1 bis 4 Ampère einschalten. Bei ziemlich besetztem Wagen genügt ein Strom von 3 Amp. für die Siemenssche Dynamomaschine, um dem Wagen eine Geschwindigkeit zu erteilen, welche gleich der von Pferden gezogenen Wagen ist, so daß ¼ der disponiblen Kraft übrig bleibt für Steigungen oder besondere Ueberlastungen. Das Anfahren geschieht sofort, aber sehr sanft, da unächst ein Ampère eingeschaltet wird, das Anhalten wird lediglich durch Ausschalten des Stromes und Bremsen ermöglicht, erfolgt also jedenfalls ebenso schnell, wie das der Pferdebahnen. Durch Umlegen der Drahtbürsten an der Achse der Dynamomaschine, welches mittels eines kleinen Schlüssels, den der Kondukteur bei sich trägt, geschieht, kann der Maschine rückläufige Bewegung gegeben werden, so daß eventuell auch noch auf diese Weise das Stoppen des Wagens besorgt werden kann. Gebraucht wird von dieser Umlegung beim Zurückfahren gemacht, dafür ist auch an beiden Enden des Wagens ein Commutator angebracht, so daß der Kutscher (besser Führer) stets auf der vorderen Seite des Wagens stehen kann. He.

Die Erdbebenbeobachtungen in Japan. Bekanntlich ist das Studium der Erdbeben in Japan ein sehr reges und die Gelegenheit dazu sehr günstig, da z. B. im Jahre 1885 in ganz Japan 482 Erdbeben registriert wurden, davon 68 allein in Tokio. Das Maximum wurde in Nexo beobachtet. Die bei weitem größere Anzahl findet an der Pacificküste statt. In der Hauptinsel scheint das zentrale Gebirge zwei Regionen besonderer Erdbebenthätigkeit zu scheiden. Im Sommer sind die Stöße weniger lebhaft als im Winter. Die Erdbeben treten in Gruppen auf, d. h. auf bestimmte Gebiete beschränkt und ihre Fortpflanzung wird oft begrenzt von Gebirgsketten. Von der ganzen Zahl waren 235 lokalen Charakters und das Maximum der Ausdehnung eines Erdbebens betrug 37,7 Quadratmeilen (engl.) Die Registrierung geschieht automatisch durch Horizontalpendel und für die Vertikalbewegung durch Seismographen von Milne, Gray und Ewing. Das stärkste Erdbeben fand am 28. Dezember statt, und es betrug das Maximum der Halbamplitude der Horizontal-Bewegung 1,8, die Wellenlänge 1,5, das Maximum der halben Vertikalamplitude 0,3 und die Wellenlänge 0,6 mm, die hauptsächlichste Richtung O-W. und die Dauer 3 Minuten 30 Sekunden. Jedoch ist bei keinem Erdbeben eine bestimmte Richtung allein beobachtet, sondern eine rotatorische, so daß freilich eine Richtung präsidierte. He.

Die Publikationen der französischen Polarexpedition. Am 17. Mai hat Mascart der französischen Akademie den dritten Band der Publikationen der von der französischen Regierung nach dem Kap Horn ausgesandten Polarexpedition übergeben, welcher die erdmagnetischen und aerochemischen Beobachtungen und Experimente enthält. Was letztere betrifft, so ist hervorzuheben, daß der Kohlensäuregehalt der Luft mit der Temperatur wächst, und der mittlere Gehalt geringer ist, als auf der nördlichen Hemisphäre. Auch vermehrt sich am Kap Horn der Kohlensäuregehalt nicht während der Nacht, was bekanntlich auf den Kontinenten der Fall ist. Die erdmagnetischen Beobachtungen sind nach dem internationalen Schema und an den verabredeten Terminen angestellt. Außerdem aber ist ein selbstregistrierendes Magnetometer aufgestellt gewesen, welches während des ganzen Aufenthaltes in der Orangebai ohne Unterbrechung gearbeitet hat. Der jetzt erschienene Band bringt nun die stündlichen und Terminsbeobachtungen für alle 3 Elemente, außerdem Bemerkungen über die Beobachtungen, sowie die Berechnungen der Stunden- und Monatsmittel. He.

Haltbare Jodkalium-Stärkelösung. Um die Jodkalium Stärke längere Zeit haltbar zu machen, empfiehlt C. Reinhardt in der „Zeitschrift für analytische Chemie" (1886, 37) folgendermaßen zu verfahren: In einem Literkolben werden 5 g feingeriebenes Stärkemehl abgewogen, etwa 50 cc Wasser zugegeben, gut durchgeschüttelt und mit der Pipette 25 cc Kalilauge, aus 1 Teil mit Alkohol gereinigtem Kalihydrat und 2 Teilen destilliertem Wasser bereitet, zufließen gelassen. Zu der umgeschüttelten, gleichförmigen, gelatinösen Masse fügt man nun weitere 500 cc Wasser und 2 g Jodkalium, erhitzt unter öfterem Schütteln zum Kochen bis zu vollständiger Klärung, läßt absehen, verdünnt auf 1000 cc und filtriert. Eine so bereitete Jodkalium-Stärkelösung hält sich jahrelang, auch wenn sie nicht im Dunkeln aufbewahrt wird. P.

Chemie.

Algin, ein neuer Klebstoff. Das in den Meeressalzen vorkommende, von dem englischen Chemiker Stanford näher untersuchte, klebstoffhaltige, dem Albumin ähnliche Algin dürfte sich zu mannigfaltigen Zwecken eignen. Man gewinnt dasselbe durch Auskochen der Algen mit kohlensaurem Natron; aus der erhaltenen Lösung wird es

Digitized by Google

durch Schwefelsäure gefällt. Das Algin ist ein vorzüglicher Klebstoff, Gummi arabicum und Kleister an Klebrigkeit übertreffend. Es wird mit Vorteil zur Appretur von Geweben benutzt, denen es große Dichtigkeit, Weichheit und Elasticität verleiht; es fixiert auch Alaun und Eisenbeizen auf Baumwollfaser. Auch als Nahrungsmittel, bez. als Zusatz zu Suppen, Gelees 2c. an Stelle von Gummi und Gelatine ist es verwendbar und bei seinem hohen Stickstoffgehalte sehr nahrhaft. P.

Atomgewicht des Kobalts und Nickels. Der verstorbene Professor Klemens Zimmermann hat sehr sorgfältig ausgeführte Atomgewichtsbestimmungen des Kobalts und Nickels hinterlassen, wonach, wenn das Atomgewicht 15,96 für Sauerstoff zu Grunde gelegt wird, Kobalt mit 58,74 und Nickel mit 58,56 anzunehmen ist. Bei diesen Ermittlungen wurden die reinen Monoxyde des Kobalts und Nickels durch Wasserstoff zu Metall reduziert. Ausführliches ist in den „Annalen der Chemie" (232, 324) veröffentlicht. P.

Neue Einschlußmasse für mikroskopische Präparate. Professor Hamilton L. Smyth berichtet im „Microscopical Journal", wie die „Naturwissenschaftlich-technische Umschau" mitteilt, über eine neue Einschlußmasse von starkem Brechungsvermögen, welche sich als sehr brauchbar erwiesen hat. Zu deren Herstellung wird Antimonbromid in 50prozentigem Boroglycerin gelöst, so daß die kalte Lösung einen zähen Sirup von braunroter Farbe bildet, der in dünner Schicht klar und farblos erscheint. Diese Masse wird wie Kanadabalsam behandelt, indem man die mikroskopischen Präparate unter gelindem Erwärmen darin einschmilzt. Nach dem Erkalten ist die Masse fest und hart, so daß man mit einem Tuche darüber wischen kann; sie muß jedoch vor Feuchtigkeit bewahrt werden. Sie wird zweckmäßig von geschmolzenem Paraffin umgeben. P.

Mineralogie, Geologie.

Ueber Auflösungserscheinungen bei Krystallen von Bromblei hat kürzlich Lehmann interessante Beobachtungen gemacht, die vielleicht helfen, das Dunkel, welches ja noch immer über das Wesen der Krystallbildung gebreitet ist, zu lichten. Bei der Bildung von Bromblei entstehen nacheinander drei Arten von Krystallen; nur die zuletzt auftretende Art ist stabil, die beiden anderen Arten

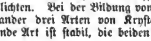


Fig. 1.

(kleine Sphärokrystalle und lange, schief abgeschnittene Nadeln) werden von der letzten (schmale sechseckige Tafeln) völlig aufgezehrt. Wird eine Nadel der zweiten Art an irgend einem Punkte stark gedrückt, so wandelt sich von dieser Stelle aus der ganze Krystall in die stabile Form um. Aehnliches geschieht, wenn ein stabiler Krystall in einiger Entfernung von dem labilen wächst; er frißt dann

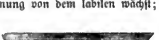


Fig. 2.

die ihm zugewandte Seite des labilen an. Bei dieser Gelegenheit zeigt sich nun die eigentümliche Erscheinung, daß der Krystall nicht nach und nach kugelig wird oder Aetzfiguren erhält, sondern, daß während der Auflösung sehr feine Haare oder dünne Lamellen stehen bleiben, ähnlich den bei dem Wachstum der Krystalle häufig beobachteten Trichiten. Die Beobachtung ergibt auch leicht,

Fig. 3.

daß sie mit diesen identisch sind. Bildet sich nämlich ein Krystall, so entsteht zunächst eine haarförmige Nadel oder Lamelle a (Fig. 1); längs dieser schiebt sich dann eine parallele Lamelle b fort, wobei sich der Zwischenraum zwischen beiden mit Krystallsubstanz anfüllt; diese nimmt, ähnlich der brechenden Flüssigkeit im Kapillarrohr, eine konkave Oberfläche an; ebenso setzen sich die Lamellen c, d u. s. w. an; erst späterhin ebnet sich die zackige Endfläche. Gerade umgekehrt erfolgt nun die Auflösung. Hatte der Krystall ursprünglich die Form Fig. 2, so bleiben zunächst die Lamellen a, b, c, d stehen, während die Füllsubstanz der Zwischenräume sich auflöst und konvex begrenzt erscheint (Fig. 3). Aehnlich ist die Erscheinung, wenn, wie oben erwähnt, ein stabiler Krystall A (Fig. 4) sich einem labilen B von der Seite nähert, auch hier wird zuerst die Füllsubstanz aufgezehrt und erst dann folgen die Lamellen. Ob der

Fig. 4.

Grund zu dieser Erscheinung, wie Verfasser meint, in einer oberflächlichen Oxydation der Lamellen zu suchen ist, möchte doch wohl noch näherer Untersuchungen bedürfen. Hffm.

Eine Anzahl interessanter neuer Mineralien aus der Moßgrube auf dem Nordmarksfelde in Wermland beschreibt Sjogren in Groths „Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie". Es sind durchweg Manganarseniate, deren Beschreibung hier in der Kürze folgen soll:

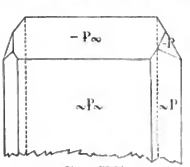


Fig. 1. Allaktit.

1) Allaktit, entdeckt 1883; krystallisiert in klaren, bräunlichen, zweischneidigen Tafeln, die einen sehr starken Dichroismus zeigen. Das Mineral ist bei einer Härte von 4—5 sehr spröde, gibt einen hellgrauen Strich und besitzt ein spezifisches Gewicht von 3,84—3,85. Im Dünnschliff wird es völlig farblos und polarisiert mit lebhaften Farben; die Schliffoberfläche erscheint rauh und im Inneren zeigen sich zahlreiche Poren, jedoch stets ohne Flüssigkeitseinschlüsse. Seine Krystallgestalt ist monoklin und erweist sich als isomorph mit den Mineralien der Pharmakolith- und Vivianitgruppe. Die häufigsten Formen sind das Orthopinakoid, mehrere Vertikalprismen, Orthodomen und Pyramiden und das Klinopinakoid. Die typische Gestalt zeigt Fig. 1. — Die chemische Zusammensetzung ist As_2O_5 28,76, MnO 62,19, MgO 0,55, H_2O 8,97, woraus sich die Formel $Mn_3O_8(As_2O)_2 4 MnO_2 H_2$ ergibt.

Digitized by Google

2) Hämafibrit, 1884 entdeckt. Das Mineral bildet kugelrunde radialstrahlige Partien in Drusenräumen von 2—10 mm Durchmesser. Die Farbe dieser Partien ist braunrot bis granatrot auf der Oberfläche mit deutlichem

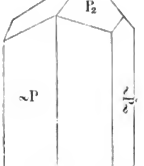


Fig. 2. Hämafibrit.

Glasglanz; der Strich ist hellziegelrot. Die sehr seltenen Krystalle zeigen rhombische Formen, welche Isomorphismus mit Skorodit und Strengit aufweisen. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 3,5 und 3,65. Beim Erhitzen gibt

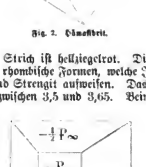


Fig. 3. Synadelphit in der porösen Karbonatmasse.

das Mineral Wasser ab, schmilzt auch leicht, in dünnen Splittern schon in der Lichtflamme; auf der Kohle nimmt man den Arsengeruch wahr; in Säuren löst es sich leicht. Die Hauptformen des Minerals zeigt Fig. 2. Die chemische Zusammensetzung ist As_2O_5 30,76, MnO 57,94, FeO 0,79, H_2O 12,01, was am genauesten einer Formel $As_2Mn_4H_{10}O_{16}$ entspricht.

3) Diadelphit, wegen der nahen Verwandtschaft mit Allaktit so genannt, kommt stets in Krystallen vor; dieselben sind höchstens 2 mm groß, sitzen auf Kluftflächen und zeigen eine braun- bis granatrote Farbe; auf den Spaltungsflächen geht der Glanz in einen kupferbraunen Metallglanz über. Die Härte ist 3,5, das Krystallsystem rhomboedisch hexagonal mit vorwiegender (meist alleiniger) Ausbildung von R. Daneben erscheint auch 2R und 0R, letzteres dagegen wohl meist nur als Spaltungsfläche; die Spaltbarkeit nach 0R ist nämlich so ausgeprägt, daß das Mineral dadurch fast glimmerartig erscheint. Die aus der Analyse berechnete Zusammensetzung ist: As_2O_5 22,60, MnO 48,92, MgO 5,52, Al_2O_3 7,58, Fe_2O_3 1,23, H_2O

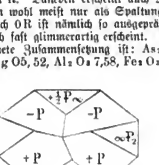


Fig. 4. Synadelphit auf Beryl.

14,15, was auf die Formel $(Al, Mn, Fe)_2O_3(As_2O)_2 + 8MnO_2H_2$ führt.

4) Synadelphit tritt auch fast stets in Krystallen auf; dieselben sitzen zum Teil in einer porösen Karbonatmasse, zum Teil auf Schwerspat auf, alle erscheinen schwarzbraun bis schwarz, undurchsichtig und nur in Splittern durchscheinend, dagegen werden sie im Dünnschliff ganz durchsichtig; der Metallglanz der Oberfläche geht im Bruch in Glasglanz über; der Strich ist braun. Das Krystallsystem beider Arten des Vorkommens ist monoklein, isomorph mit Laxulith, dagegen ist der Habitus der an den Hohlräumen des porösen Karbonates auftretenden Krystalle ganz verschieden von dem der auf dem Schwerspat aufgewachsenen. Fig. 3 zeigt den ersteren, Fig. 4 den letzteren. Eine Spaltbarkeit ist nicht vorhanden, deshalb der Bruch unregelmäßig; die Härte ist 4,5, das spezifische Gewicht 3,45—3,5. Auch dieses Mineral gibt im Kolben Wasser ab, schmilzt leicht auf Kohle und gibt mit Soda auf Kohle Arsengeruch, auf Platinblech Manganreaktion. Die Analyse führt auf die Formel $(Al, Fe, Mn)_2As_2O_8 + 5(MnO_2H_2)$.

Hffm.

Ueber das Nahrungsbedürfnis der Hausmaus. In einem der vorhergehenden Hefte dieser Zeitschrift las ich einen interessanten Aufsatz, betitelt „Ueber das Nahrungsbedürfnis der Feldmaus", von Dr. Vogel. Danach sollten die Tiere bei starker Vermehrung und eintretendem Nahrungsmangel durch Hunger zur Vertilgung des eigenen Geschlechtes getrieben werden.

Besagte Abhandlung erinnert mich an eine ähnliche Beobachtung bei der Hausmaus, die ich in meiner früheren Stellung auf einem unserer Gutshöfe zu machen Gelegenheit hatte. Diese soll hier mitgeteilt werden.

Mittels eines aus dünnem Drahtgeflecht bestehenden Fangapparates, der so konstruiert ist, daß er das Hineingelangen, nicht aber das Entweichen der lebend gefangenen Mäuse gestattet, wurden eines Tages in der Schäferei vier Mäuse gefangen. Die Zahl der Mäuse in diesem Stalle war Legion. Die gefangenen Mäuse wurden entweder vom Schäfer totgemacht oder dem Hunde gegeben, der dieselben tothiß, ohne sie zu verzehren. Trotz der großen Anzahl der kleinen Nager kam es doch noch nicht vor, daß sich vier Tiere auf einmal der Freiheit beraubt hätten.

Ich wollte durch diesen fetten Fang dem Schäferhunde ein besonderes Vergnügen bereiten und ließ die Falle mit den gefangenen Mäusen, da der Hund nicht bei der Hand gewesen, auf einen sakensicheren Ort im Stalle selbst stellen, um die Mäuse bei der nächsten Gelegenheit dem Hunde zur Justifizierung zu übergeben. Berufsgeschäfte führten mich nach einem anderen Teile der Wirtschaft und ließen mich meiner Gefangenen vergessen. Am anderen Tage beim Betreten des Schafstalles erst erinnerte ich mich derselben wieder und hatte natürlich nichts Eiligeres zu thun, als nachzusehen, ob dieselben noch da und ob sie noch lebend. Zu meinem Erstaunen fand ich nur eine Maus in der Falle vor. Da diese so solid konstruiert gewesen, daß ich ein Entweichen der Mäuse nicht für möglich hielt, so suchte ich nach einer anderen Ursache des rätselhaften Verschwindens der Mäuse. Dieselbe fand sich denn auch bald; in der Falle lagen Hauptsehnen und Knochenstückchen umher; Blutflecke waren am Boden derselben deutlich zu sehen; auch trug die Maus Wunden an sich, alles Momente, die deutlich für die Annahme sprechen, daß auch Hausmäuse bei Nahrungsmangel sich gegenseitig auffressen. Fr. Zweifler.

Zoologie. Anthropologie.

Ein neuer mit ausführlichen Erklärungen erläuterter Katalog aller in Frankreich zu acclimatisierender und zu domestizierender Vogelarten. In seinem Buche über „Acclimatisation und Domestikation

Digitized by Google

nützlicher Tiere" sagt Isid. Geoff. Saint-Hilaire „Wir sollten seit langer Zeit schon für jede Gegend eine vollständige Liste der Arten nebst allen Dokumenten besitzen, die als Ausgangspunkte zu rationellen Versuchen dienen können."

Magaud d'Aubusson sucht in einer, der nationalen Acclimatisationsgesellschaft in Paris vorgelegten Arbeit in Bezug auf die Vögel den vor dreißig Jahren von dem gelehrten Gründer dieser Gesellschaft ausgesprochenen Wunsch zu realisieren.

Zunächst beschäftigt sich M. d'Aubusson mit den Arten, deren Domestikation bereits durch einige Versuchen oder durch einheimische Beobachtungen allgemein als möglich und nützlich anerkannt worden ist; später will er sein Verzeichnis auch auf andere Arten ausdehnen, bei denen die Möglichkeit und Nützlichkeit der Zähmung auf ausreichenden Vermutungen beruht.

Hinsichtlich ihres Nutzens stellt der Verfasser diejenigen Arten obenan, welche dem Menschen zur Ernährung dienen; dann folgen die, welche besonders durch ihr Gefieder einen industriellen Wert besitzen, und von denen einige ehbar sind, andere wenigstens nahrhafte Eier liefern. An dritter Stelle sollen die Schmuckvögel in Betracht gezogen werden, von denen einige im Laufe der Zeit auch zur Nahrung geziichtet werden können. Endlich will der Verfasser noch die Vogelarten hinzufügen, welche sehr verschiedene Grade und Formen der Nützlichkeiten bieten und namentlich durch Vertilgung der Insekten große Dienste leisten. M. d'Aubusson will aber keineswegs ein trockenes Inventarium der künftigen Reichtümer vorlegen, welche uns die Acclimatisation und Domestikation gewisser Vögel verschaffen könnte, sondern sein Ziel ist darauf gerichtet, ihre Naturgeschichte, d. i. ihre Sitten und Gewohnheiten, ihre geographische Verbreitung, ihre Niederlassung, ihre Nahrungsweise und endlich auch den aus ihnen zu ziehenden Nutzen nach den bis jetzt gesammelten wissenschaftlichen Forschungen kennen zu lehren.

Der Verfasser beginnt mit Asien, der Wiege unserer Rasse. Von dort sind mit dem Menschenstrome die meisten unserer Haustiere hergekommen, und noch immer schickt uns Asien mit einer Art von mütterlicher Fürsorge stets neue Proben seiner unerschöpflichen Fruchtbarkeit. In den östlichen Gegenden bieten das Centralplateau, die Himalayaregion, China, Japan, Indien, Indochina und die dazu gehörigen Inseln ein Untersuchungsfeld von unermeßlichem Reichtum. In der Vogelfauna jener Gegenden herrscht namentlich eine Ordnung vor, nicht nur durch Zahl und Varietät ihrer Arten, sondern auch durch das Interesse, welches sie für den Menschen besitzt: die Ordnung der Gallinaceen (Rasores), und an der Spitze dieser Ordnung eine Familie, die Phasianiden, die sämtlich aus Asien stammen und für die Ornithologie dieses Erdteils besonders charakteristisch sind. Ht.

Die Fürsorge des Kuckucks um seine Nachkommenschaft hält man gewöhnlich mit der Ablage des Eis in einem fremden Neste für beendet. Doch hat schon Baldamus die Beobachtung gemacht, daß ein Kuckucksweibchen die Eier des Brutvogels aus dem Neste entfernte, nachdem der junge Kuckuck bereits ausgeschlüpft war. Neuerdings hat A. Walter in Kassel durch fortgesetzte Beobachtungen gleichfalls die bestimmte Ueberzeugung gewonnen, daß nicht der junge Kuckuck, wie man gewöhnlich annimmt, und noch weniger etwa der Brutvogel selbst, die Eier aus dem Neste wirft. Bei stundenlanger Beobachtung der Nester wurde niemals ein Herauswerfen der Eier bemerkt; aber bei der Rückkehr nach längerer Abwesenheit fand der Beobachter stets die Eier unter dem Neste liegen Danach erscheint es beinahe sicher, daß sie von dem Kuckucksweibchen entfernt werden. Dasselbe bei der Arbeit zu ertappen, gelang nicht. Es ist dies deshalb schwierig, weil man sich vor dem vorsichtigen Vogel nicht so verbergen kann, daß man unbemerkt bliebe. Er kommt im Walde nie im niedrigen Fluge herbei, sondern erspäht das Terrain stets von den höheren Bäumen herab und fliegt erst von dort, wenn er nichts Verdächtiges bemerkt, in die Büsche.

Wie mit den Eiern verfährt das Kuckucksweibchen natürlich auch mit den beim Ausschlüpfen des Kuckucks schon vorhandenen Jungen, und in diesem Falle ist seine Thätigkeit weit wichtiger, weil die früher ausgebrüteten und schon kräftiger gewordenen Nestjungen leicht dem kleinen, gefräßigen Kuckuck alle Nahrung entziehen könnten.

Vom vierten Tage an wirft der kleine, noch nackte und blinde Kuckuck selber seine Gefährten aus dem Neste, falls sie, etwa infolge des Todes der Kuckucksmutter, doch zum Ausschlüpfen gelangt sind. Um diese Zeit scheint auch der mütterliche Instinkt der letzteren erloschen zu sein. M—s.

Deformirter Karaibenschädel. Ignacio de Armas stellt in einem vor der Anthropologischen Gesellschaft in Havana gehaltenen Vortrage entschieden in Abrede, daß die Karaiben jemals die Schädel ihrer Kinder künstlich deformiert hätten; keiner der bekannten Schädel zeigt eine Spur davon. Auch die Nachrichten aus Peru scheinen ihm verdächtig; Rivero und Tschudi haben keine deformierten Schädel gefunden, und Garcilaso de Vega, der Abkömmling der Inkas, schreibt die Sitte wohl den Bewohnern von Quito und von Florida zu, aber nicht seinen Landsleuten. — Auch gegen den Vorwurf des Kannibalismus verteidigt Armas die Karaiben und kann sich dabei auf Las Casas berufen; kein Autor kann ein sicheres Beispiel von Anthropophagie beibringen und wahrscheinlich wurde der Vorwurf nur erhoben, um einen Grund zum Verkaufen der Indianer in die Sklaverei zu haben. (Cfr. American Naturalist, May 1886). Ko.

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Südafrika. Eine hochinteressante und an Ausbeute sehr reiche Reise haben die beiden portugiesischen Forscher Brito Capello und Ivens durch Südafrika ausgeführt. Die beiden Forscher brachen am 12. März 1884 von Port Pinda, im Süden von Mossamedes, auf, und erreichten über Huila den Cunene, erforschten das Becken des Cubango, das sich an das Becken des Zambesi anzuschließen scheint, in der Regenzeit aber auch mit einem Zuflusse des Agami-Sees in Verbindung steht. Am 12. September langten sie am Zambesi an, zogen von ihm aus nach Gengi und zum Moero-See, wo sie sechzehn ihrer Begleiter verloren. Der Oberlauf des Zambesi und der Ursprung desselben ist nicht der Lakempo, sondern der Liambeo. Vom Lualaba, dessen Quellen gleichfalls erforscht wurden, wendeten sich Capello und Ivens infolge der Feindseligkeiten des Königs der Garangaschas wieder nach Süden und gelangten im Februar 1885 an die Ufer des Luapula, der nach Norden fließend sich in den Lualaba ergießt. Sie beabsichtigten nun zum Bangweolo-See aufzubrechen, wurden aber in ihrem Vorhaben durch Ränke eines eingeborenen Königs gehindert und gezwungen, sich wieder nach dem Zambesi zu wenden, von dem aus sie den Ozean in Quilimane erreichten. Das durchwanderte zwischen dem 25° u. 31° l. Br. gelegene Gebiet soll eines der reichsten Afrikas sein und Ueberfluß haben an Gummi, Kautschuk, Elfenbein und Mineralien aller Art. Das Klima ist gesund und für den Europäer leicht erträglich; zugleich durchzieht der 650 Meilen schiffbare Zambesi als natürlicher Abfluß des Geländes mit vielen Nebenflüssen das fruchtbare Gebiet. H.

Tonkin. Das große und zum Teil außerordentlich fruchtbare Gebiet des Tonkin war vom naturwissenschaftlichen Gesichtspunkte aus bis in die letzten Jahre eins der am wenigsten bekannten Länder Asiens; nur nach und nach sind einzelne sehr unvollständige Nachrichten über die Flora, Fauna und Geologie dieses Landes eingetroffen. Bolansa schickte ein Herbarium aus dem Tonkin nach Frankreich, das Pflanzen enthielt, die er in den Ebenen und auf den Hügeln des Delta gesammelt hatte. Nach Bureaus Untersuchungen bestand diese Sammlung aus

Digitized by Google

407 Arten, die sich auf 95 Familien verteilten. Die von demselben aufgestellte Liste zeigt eine Menge auffallender Typen und doch enthält sie wohl kaum den vierten Teil der Pflanzen des Tonkin. Die Flora dieser Provinz ist eine der mannigfaltigsten, die man sich denken kann. Nach den Katalogen von Wollich sind in Indien die Leguminosen vorherrschend; im Tonkin haben unter den nämlichen Breiten die Gramineen das Uebergewicht, ähnlich wie im Canton. Unter den sechzig aus dem Delta geschickten Arten befinden sich zwei, welche in den dortigen Gärten kultiviert werden und die eine Höhe von mehreren Metern erreichen; die anderen leben frei an feuchten Orten und in den während der Hochfluten vom Wasser bedeckten Niederungen. Unter diesen wilden Gräsern befindet sich namentlich eins, das Heteropogon contortus, das weit verbreitet, und den Kolonisten, die sich mit Viehzucht beschäftigen, auch hier wie in Australien ein wahre Geisel geworden ist. Die mit einer scharfen Stachelspitze versehenen Früchte dringen durch das Fell in das Fleisch der Schafe ꝛc. und erzeugen Krankheiten, die oft den Tod herbeiführen. Andere Gräser dagegen liefern ein vortreffliches Futter.

Von Rubiaceen gibt es im Tonkin eine große Anzahl und Bureau meint, daß dieses Land besonders in den gemäßigten Thälern seiner Gebirge sich ebensogut wie Indien zur Kultur des nützlichen Chinabaumes (Cinchona) eignen werde. Eigentliche Guttaperchabäume sind daselbst noch nicht aufgefunden worden; doch gibt es in seinen Wäldern eine Menge Feigenbäume, die mehr oder weniger Kautschuk liefern. Außerdem kommen im Delta zahlreiche Mangrovebäume (Rizophora Mangle) vor, die ja so reich an Tannin sind und deshalb mit Vorteil zum Gerben der Tierfelle benutzt werden können.

Vor kurzem ist dem naturhistorischen Museum in Paris durch den Missionär Abbé Bon, der seit mehreren Jahren an einem Collège in Phu-Nhac als Professor angestellt ist, eine neue botanische Sammlung zugeschickt worden, welche 857 Arten aus 124 Familien enthält. Sie stammt aus dem Südwesten des Tonkin und zeigt, daß hier die Leguminosen vorherrschend sind. Im ganzen bietet die Flora des Tonkin durchaus keine besondere Physiognomie, sie vermittelt vielmehr den Uebergang zwischen Indien und China.

Was die Fauna dieses Territoriums anlangt, so ist man jetzt auch hier nur zu den ersten Anfängen gelangt. Der Oberarzt der dortigen Fremdenlegion, Dr. Langue, hat seine Mußestunden der Anlegung einer Insektensammlung gewidmet und dieselbe dem naturhistorischen Museum in Paris übergeben. E. Blanchard hat sicher Ordnung derselben unterzogen und darin 567 verschiedene Arten Käfer, 90 Schmetterlingsarten, sowie einige Arten aus den Ordnungen der Neuropteren und Hemipteren unterschieden. Man kann die gesamten eingelieferten Individuen in zwei größere Partien sondern: in Arten, die auch in Cochinchina und in einem großen Teile von Indochina gemein sind, und in unbekannte Arten, welche die Region des Delta charakterisieren. Je nach dem Breitengrade wird der Lokalcharakter nur durch Arten angezeigt, welchen Typen angehören, deren geographische Lage sich über ein ausgedehntes Territorium erstreckt.

In Bezug auf die Geologie des Tonkin hat Ingenieur Edm. Fuchs schon im Jahr 1883 einen Bericht über seine Untersuchungen veröffentlicht, worin er das Vorkommen von Steinkohlenlagern im Innern nachwies und bestätigte, daß die Chinesen bereits vor 15 Jahren an verschiedenen Punkten der Oststüte Ausläufer von Kohlenflößen entdeckt hatten.

Die Thatsachen, welche Fuchs gesammelt, gestatteten ihm, eine geologische Karte von Indochina zu entwerfen, welche uns das Vorkommen von Urschiefer, devonischen Terrains, mächtiger Lager von kohlensaurem Kalk, verschiedener Steinkohlenbassins, sekundärer und tertiärer Terrains, von Graniten, Porphyren und Basalten, reicher Quarzgänge und Gold bergenden Alluvium erkennen läßt. Von allen diesen Produkten sind jedoch ohne Zweifel die in der Nähe der Meeresküste gelegenen Steinkohlenlager, von deren Existenz sich kürzlich auch der Ingenieur Jourdy überzeugt hat, selbst wenn sie an Qualität weit unter der englischen Kohle stehen sollte, für den ostasiatischen Handel von größter Bedeutung. Ht.

Gesandtschaft nach Tibet. Das Reich des Dalai Lama scheint nun endlich auch seine ängstliche Abschließung aufgeben zu wollen. Nach anderthalbjährigen Verhandlungen hat, wie man hört, auf energische Verwendung der chinesischen Regierung, die tibetanische Regierung endlich eingewilligt, eine englische Gesandtschaft in Lhassa zu empfangen und mit derselben wegen direkter Handelsverbindungen zu verhandeln. Die Expedition unter Leitung des Herrn Macaulay, welcher seither schon die Verhandlungen an der Grenze leitete, ist Ende Mai von Darjeeling aufgebrochen und geht über den Jalepla-Paß nach Phari und Gyangtse. Als Topograph geht Colonel Tanner mit, als Naturforscher der Geolog Oldham und der Zoologe Cunningham, als Arzt Dr. Leahy. Wie wenig wir Tibet noch kennen, beweist der Umstand, daß noch im vorigen Jahre ein indischer Pundit einen völlig unbekannten großen See in 4890 m Höhe entdeckte. Ko.

Der Skorpionensee. Dieser an der großen Straße nach Lhassa gelegene See ist zwar schon lange bekannt, aber erst ganz neuerdings durch den Punditen Lama genauer erforscht worden; er hat eine Uferlänge von 290 km, und steht mit dem Mittellaufe des Sanpo durch einen Kanal in Verbindung, in welchem die Strömung je nach dem Wasserstande wechselt, so daß der Yamdok, wie die Tibetaner den See nennen, gewissermaßen als Wasserstandsregulator dient. Auf einer in ihn vorspringenden Halbinsel liegt, vollkommen unabhängig und ca. 150 m höher, ein anderer See, Dumu Tso, etwa 38 km im Umfang; er spielt in den Mythen der Tibetaner eine große Rolle, denn aus ihm wird dereinst die Flut kommen, welche ganz Tibet überschwemmt. Ko.

Neue Polarexpedition. Colonel W. H. Gilder, als Begleiter des Leutenant Schwatschka nach King William-Land, Teilnehmer an der Fahrt des Rodgers nach Wrangel-Land und die Expedition zur Aufsuchung der „Jeannette", einer der erfahrensten arktischen Reisenden, will ganz allein und auf eigene Faust die Erreichung des Nordpols unternehmen, er will sich von einem englischen Walfischfänger nach Cumberland-Sund bringen lassen und dort ein paar Eskimofamilien engagieren, mit denen er im folgenden Sommer sich durch einen anderen Walfischfänger soweit wie möglich nördlich bringen lassen wird, um zu Land die verlassene Greelyische Station zu erreichen. Diese soll ihm als Stützpunkt dienen, um längs der Küste von Grönland bis zu deren äußerstem Punkte und, womöglich, über das Eis noch weiter nördlich zu dringen. Er beabsichtigt, ganz als Eskimo mit den Eskimos zu leben und sich von der Jagdbeute zu ernähren, und wird darum nur wenig Proviant mitnehmen. — Die Julinummer von Petermanns Mitteilungen, der wir diese Notiz entnehmen, berichtet auch von einem zweiten kühnen arktischen Plan. Der amerikanische Ingenieur R. E. Peary beabsichtigt, Grönland von der Ostseite aus zum Franz-Josef-Fjord zu durchqueren und hofft, indem er eine frühere Jahreszeit wählt als Nordenskjöld, weniger Schwierigkeiten zu finden. Er will die Eskimos zur Anlegung von Depots möglichst weit landein verwenden, die eigentliche Reise aber nur in Begleitung eines oder zweier Rischlinge antreten. Ko.

Kermadek-Inseln. Diesen im Nordosten von Neu-Seeland unter 31° südlicher Breite und 17,8° westlicher Länge gelegenen Archipel beabsichtigt die britische Regierung zu annektieren. Die Inseln wurden 1788 und 1793 entdeckt, sind ziemlich felsig, aber nicht unfruchtbar und bewohnt. Die größte Insel ist Raoul unter 29° 16' südlicher Breite. H.

Expedition R. Flegels. Der Afrikareisende R. Flegel, welcher bekanntlich durch zwei Jahre sich im Gebiete des Niger und Benue aufgehalten und namentlich das Land Adamaua durchforscht hat, war im Vorjahre vom

Digitized by Google

„Deutschen Kolonialverein" nach Afrika entsandt worden, um den Niger-Benue als eine wichtige Verkehrsstraße dem deutschen Handel zu eröffnen. Dabei sind ihm aber, wie sich nun herausstellt, die Engländer im stillen zuvorgekommen. Bevor Flegel an Ort und Stelle kam, hatten sie das ganze Gebiet zu beiden Seiten des Nigers und Benue bis zur Stadt Sola hinauf sich gesichert; sie hatten mit 200 Häuptlingen Verträge geschlossen und sich so festgesetzt, daß Flegel nirgends etwas ausrichten konnte. Die englische „Aequatorial Africain Company" litt nicht einmal, daß er mit seinem kleinen Dampfer landete. Und so ist seine Expedition wohl als gescheitert zu betrachten. „Deutsche Rundschau f. G. u. St." H.

Ein neues Staatswesen in Südafrika. Aus Südafrika kommt die überraschende Nachricht von der Herstellung einer neuen Republik unter dem Namen „Upingtonia". Dieselbe liegt im Owambolande, also im Norden des Damaralandes und im Osten von der jetzt deutschen Küste, die sich vom 18. Grade südwärts erstreckt. Gründer des neuen Staatswesens ist ein Kaufmann, Namens Jordan, der vorgibt, einen Teil des Owambolandes dem Häuptlinge dieses Gebietes abgekauft zu haben. Einwandernden Europäern soll das Land als freie Schenkung zugewiesen werden. Die gegenwärtigen Besitzer des Bodens haben eine Art Rat gebildet und das Land ohne Ermächtigung „Upingtonia" genannt. Upington ist nämlich der Name des Premierministers des Kaplandes. Jedoch steht die Kapregierung in keiner Verbindung mit der Angelegenheit. Seit dem Rückzuge, den sie seiner Zeit vor der deutschen Regierung in der Angelegenheit von Angra Pequena antreten mußte, vermeidet sie jede Einmischung in die Verhältnisse der Gebiete nördlich von dem Oranjeflusse, wie dies von der Reichsregierung gewünscht wird. E.

Vermischte Mitteilungen.

Der längste Tunnel. New York besitzt seit 1832 eine Wasserleitung, welche einen Kostenaufwand von 70 Millionen Franken verursachte. Sie ist heute vollständig unzulänglich geworden und eine zweite, ein überaus großartiges Unternehmen, in Angriff genommen worden. Bei demselben wird das Wasser des Croton-Sees zur Verwendung gelangen, wofür ein 46 km langer Tunnel geschlagen werden muß. An dem Riesenwerke sind 6000 Arbeiter Tag und Nacht beschäftigt und 100 Bohrmaschinen beständig in Thätigkeit. Das Unternehmen ist auf 300 Millionen Franken berechnet und soll in zwei Jahren beendigt sein, so daß es weniger Zeit in Anspruch nehmen würde wie die großen Alpentunnels, von denen der Mont-Cenis-Tunnel von 12,23 km Länge 10, der Gotthard-Tunnel bei 14,91 km Länge 7½ und der 10,27 km lange Arlberg-Tunnel 3½ Jahre benötigten. P.

Natürliches Gas in Nordamerika. Zu den merkwürdigsten Naturerscheinungen gehören die erst von wenigen Jahren entdeckten Quellen natürlichen Gases in Pennsylvanien, welche sofort von den Amerikanern in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung erkannt worden sind und bereits in bedeutendem Umfange ausgebeutet werden*). Das Gas ist eine Kohlenwasserstoffverbindung und besteht ziemlich genau aus denselben chemischen Bestandteilen wie das bei uns vorkommende Sumpfgas, ist also reicher an Wasserstoff, als unser Leuchtgas, daher auch weniger leuchtend als dieses, hat aber dafür eine größere Heizkraft. Dieselbe ist 1¼mal so groß als die des Petroleums, 2mal so groß als die der Kohle. 1 cbm natürliches Gas kommt 2 cbm Wasserstoffgas, 3,3 cbm Kohlenoxydgas, 5 cbm Siemensschem Gas, 11 cbm Gas der Hochöfen gleich und ersetzt 2 k Kohle.

Die Grenzen des Beckens, in dem das natürliche Gas vorkommt, sind noch nicht bekannt. Sicherlich ist es ebenso unerschöpflich, wie das Petroleum; nur sind die Petroleumländereien bereits wie ein Stück mit Brunnen durchlöchert, während das Gasbecken kaum angerührt und außerdem bedeutend größer ist, so daß die Gasproduktion auf eine unabsehbare Reihe von Jahren gesichert scheint.

Die berühmteste und ergiebigste Quelle ist gegenwärtig die zu Homewood, 8 km östlich von Pittsburg und gehört dem auch bei uns durch die von ihm erfundene Eisenbahnbremse mit komprimierter Luft — eine der besten ihrer Art — wohlbekannten Westinghouse. Auch ein von demselben konstruierter Motor für große Schnelligkeit ist in Amerika sehr beliebt. Westinghouse schätzt die Lieferung seines Brunnens auf mehr als 500 000 cbm innerhalb 24 Stunden. Das Bohrloch ist ungefähr 500 m tief und wurde mit den für Petroleumbrunnen üblichen Werkzeugen in der überraschend kurzen Zeit von einem Monat gebohrt.

In unmittelbarer Nähe von Pittsburg sind noch andere Quellen gefunden worden, man zählt im Umkreise von 30 km 20 bis 25 ergiebige Bohrungen, welche täglich mehrere Millionen Kubikmeter Gas liefern. Kämen alle diese Quellen natürlichen Gases in der Wildnis vor, so würden sie wenigstens vorläufig keinen Wert besitzen, da es nicht möglich wäre, sie der Industrie dienstbar zu machen. Denn einzig und allein dieses Vorzugs halber würde man eine bedeutende Industrie an solchen Stellen schwerlich hervorzubringen suchen oder sie dorthin verlegen.

Als doppelt glücklichen Glücksfall darf man es daher wohl ansehen, daß die Quellen in der nächsten Nähe von Pittsburg vorkommen. Pittsburg, am Ohio gelegen, mit Eisenbahnen nach allen Richtungen der Windrose hin versehen, ist eine Stadt von über 100 000 Einwohnern, deren Gasverbrauch zu häuslichen Zwecken und zur öffentlichen Beleuchtung schon an und für sich enorm ist, dann aber auch der Hauptsitz der amerikanischen Eisenindustrie. Das täglich produzierte Quantum von mehreren Millionen Kubikmetern Gas wird also dort leicht Verwendung finden.

Sein Preis ist in Pittsburg für häuslichen Gebrauch 2 Pfennige für 1 cbm; die Fabriken haben besondere Verträge, die sich nach der Höhe der Kohlenpreise richten. Sie ersparen dabei das Gehalt der Heizer, der Arbeiter, welche die Kohlen bei uns die Riche wegschaffen mußten und haben dabei noch indirekten Nutzen. Das natürliche Gas ist nämlich sehr rein und verbessert daher die Qualität der Produkte, was für Glasfabrikation und Erzbearbeitung besonders von hohem Nutzen ist. Im September 1884 gab es in Pittsburg bereits 15 Eisen- und Stahlhämmer, 12 Glashütten, mehrere chemische Fabriken und Brauereien, welche ausschließlich natürliches Gas benutzten. Darunter befindet sich das Stahlwerk von Edgar Thompson, welches zu jener Zeit nicht weniger als 400 Tons Kohlen täglich brauchte.

Das Gas bringt übrigens gewisse Gefahren für das öffentliche Wohl mit sich. In Europa würde man es kaum wagen, die Röhren, in denen das Gas unter hohem Drucke zirkuliert, unter das Straßenpflaster mitten durch eine große Stadt zu legen. In Pittsburg hat man es gethan, dafür aber auch schon mehrere Explosionen zu verzeichnen, deren jede sechs bis sieben Personen tötete. Jetzt schreiben die Behörden in dieser Beziehung ganz außerordentliche Vorsichtsmaßregeln vor.

Die Röhrenleitung, welche das Gas von dem großen Westinghouseschen Brunnen nach der Stadt Pittsburg führen soll, ist noch nicht vollständig fertig, und muß man deshalb enorme Massen Gas unbenutzt entweichen lassen, da man fürchtet, daß bei dem Drucke von 50 Atmosphären die Röhren in die Luft gesprengt werden könnten.

Welch großen Reichtum diese Gasquellen ausströmen, möge aus folgendem hervorgehen. Der Kubikmeter Gas wird en detail zu 2 Pfennigen, en gros etwas billiger, vielleicht 10 bis 20 Pfennige abgegeben, so daß man den Durchschnittspreis wohl auf 1½ Pfennig annehmen darf. Bei einer täglichen Produktion von rund 4 000 000 cbm ergibt dies eine Tageseinnahme von 60 000 Mark. Das macht jährlich 21 900 000 Mark, von denen der achte Teil ungefähr auf Westinghouse kommt. Wa.

*) Siehe auch diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 140.

Digitized by Google

Die Stegocephalen.

Von

Prof. Dr. F. Standfest in Graz.

Es ist noch gar nicht lange her, daß in paläontologischen Vorlesungen der Name „Labyrinthodonten" viel genannt wurde, und wenn man sich auch der kleinen Uebertreibung, auf welcher diese Bezeichnung beruhte, wohl bewußt war, so hatte man doch völlig recht, solche Zähne, deren Schmelzblech mannigfach gefältelt ins Innere des Zahnbeins eindringt, Labyrinthzähne und ihre Besitzer Labyrinthodonten zu nennen. Der oft abgebildete Querschnitt eines Mastodosaurus-Zahnes lieferte hierzu eine sehr willkommene Illustration.

Heute ist nun jener Name bereits nicht mehr im Gebrauche, und daran tragen die ausgezeichneten Arbeiten englischer und amerikanischer Forscher nicht zum geringsten Teile schuld. Die Zahl der Arten, welche den Labyrinthzähnern zugezählt werden mußten, hat sich außerordentlich vermehrt. Dabei aber stellte es sich heraus, daß die wenigsten von ihnen wirklich Labyrinthzähne besitzen. Freilich scheint hier ein Widerspruch zu herrschen. Wie konnte man, wird man fragen, solche Formen zu den Labyrinthodonten stellen, die der Labyrinthzähne entbehren? Der Grund dafür ist jedoch der, daß dieselben in vielen wesentlichen Merkmalen sich so enge an die Labyrinthzähner anschließen, daß sie von denselben fast nicht zu trennen sind. Man suchte daher schließlich die charakteristischen Merkmale der Gruppe auch nicht mehr in den Zähnen, sondern in Eigentümlichkeiten, welche allen jenen Formen, denen mit Labyrinthzähnen ebensowohl wie jenen ohne dieselben zukommen. Selbstverständlich mußte dann auch die Bezeichnung „Labyrinthzähner" aufgegeben werden, und heute nennt man jene Tiere Stegocephalen.

Die meisten Glieder dieser Familie sind in ihrem allgemeinen Habitus den heutigen Urodelen zu vergleichen, einige ähneln aber auch den Eidechsen und wieder andere erinnern durch ihren langgestreckten, fußlosen Leib sogar an die Schlangen.

Die alle Stegocephalen charakterisierenden Eigenschaften liegen im Bau des Schädels und wir wollen zur Klarlegung derselben eine von den Formen als Beispiel wählen, welche durch die epochemachenden Arbeiten des Professors Fric in Prag sehr bekannt geworden ist, nämlich die Gattung Branchiosaurus Fr.

Das Dach des breiten, abgestutzten Schädels (Fig. 1) bilden vorne, in der Mitte die viereckigen Nasenbeine (1, nasalia), die hier breiter als lang, bei anderen Formen mit gestrecktem Kopfe jedoch länger als breit sind und an ihrem vorderen Rande die Ausschnitte für die Nasenlöcher zeigen, die zwischen ihnen und den vor ihnen, am Rande liegenden Knochenplatten sich befinden.

Auf die Nasenbeine folgen nach rückwärts die beiden Hauptstirnbeine (2, frontalia), an welche von außen die dreieckigen Vorderstirnbeine (3, praefrontalia) und hinten die bogenförmig gekrümmten Hinterstirnbeine (4, postfrontalia) sich anschließen.

An die frontalia grenzen hinten die Scheitelbeine (5, parietalia), welche das erste allgemeine Schädelmerkmal der Stegocephalen erkennen lassen, das in einer kleinen, rundlichen Oeffnung (foramen parietale) zwischen ihnen besteht. Alle lebenden Amphibien, in welche Klasse aus später zu erörternden Gründen man die Stegocephalen einreiht, entbehren jenes Scheitelloches.

Den Schluß des Schädels nach hinten macht die Gruppe der Hinterhauptsbeine (occipitalia), von denen aber nur die zwei oberen, viereckigen Platten genauer untersucht sind, während die Kenntnis der übrigen viel zu wünschen übrig läßt. Jene heißen

Digitized by Google

supraoccipitalia (6) und ihr Vorhandensein ist gleichfalls ein für die Stegocephalen charakteristisches Merkmal. Sie bilden die hintere Kante des Schädeldaches, und fast senkrecht zu ihnen fällt die beim Branchiosaurus, wie gesagt, sehr ungenügend bekannte hintere Wand ab, die bei manchen Gliedern unserer Gruppe neben dem großen Hinterhauptsloche zwei condyli occipitales erkennen läßt.

Der Rand des Schädeldaches besteht vorne aus den zwei Zwischenkiefern (7, intermaxillaria), deren jeder beim Branchiosaurus sieben in eine Reihe gestellte, kleine, spitze Zähne trägt. Die Zahl dieser Zähne ist bei verschiedenen Arten, ja selbst bei verschiedenen Individuen derselben Art nicht konstant und ihre Struktur ist weit entfernt von jener der Labyrinthzähne. Der Schmelzüberzug derselben ist glatt und dringt keineswegs in Falten in das Zahnbein ein. Ebenso breit wie die Zwischenkiefer sind die bedeutend längeren Oberkiefer (8, maxillaria superiora), welche sich rechts und links an jene anschließen und ihrer ganzen Länge nach das Schädeldach von außen umsäumen. Auch sie tragen Reihen ähnlich gestalteter Zähne und zwar 10—18 in jedem Afte.

So wie innerhalb der Zwischenkiefer die Nasenbeine, liegen innerhalb der Oberkiefer die langen, schmalen Jochbeine (9, jugalia). An das äußere Ende dieser und der Oberkiefer reiht sich ein kleiner Knochen, dessen Oberfläche mit winzigen Grübchen bedeckt ist und den Fric für das Quadratjochbein (10, quadratojugale) hält, während er den kleinen, ganz an der Ecke des Schädels gelegenen Knochen als das Quadratbein (11, quadratum) ansieht.

Im vorderen Winkel zwischen den oben angeführten Schädelplatten der Mittelreihe und jenen des Randes liegt die Augenhöhle, in der ein Ring von trapezförmigen Knochen (14 beim Branchiosaurus) sehr auffällig ist.

Hinter der Augenhöhle, in der Schläfengegend, findet man bei den lebenden Amphibien eine Unterbrechung der Schädeldecke, die Schläfengrube. Eine solche fehlt aber den Stegocephalen. Sie ist bei denselben nämlich durch zwei Platten, von denen die vordere das postorbitale (12), die hintere das supratemporale (13) genannt wird, bedeckt. Das erstere ist ein dreieckiger Knochen am hinteren, äußeren Augenhöhlenrande, der seine vordere Ecke zwischen das jugale und die Augenhöhle hineinschiebt, während das zweite an der hinteren, äußeren Ecke des Schädels liegt und zwischen sich und dem Scheitelbeine das Schläfenbein (14, squamosum) erkennen läßt, das beim Branchiosaurus ziemlich regelmäßig viereckig gestaltet ist.

Außen an der Seite des supraoccipitale liegt der vierte für das Schädeldach der Stegocephalen charakteristische Knochen, das Zitzenbein (15, epioticum), das hinten meist in einen schmalen Zapfen ausgezogen ist, der bei manchen Formen (Keraterpeton) eine sehr beträchtliche Größe erreicht. Um diese Zapfen herum schlingen sich nach Fric am Branchiosaurus-Schädel jederseits zwei Paare Kiemen, deren einstiges Vorhandensein heute zahlreiche, gestielte Kügelchen anzeigen.

An der Unterseite des Schädels (Fig. 2) erscheint als der auffälligste Knochen das Parasphenoid (16). Dieses besteht aus einem hinteren, viereckigen Teile, der hier breiter als lang ist, und einem vorderen, spießförmigen Ansatze (17, processus cultriformis), zu dessen Seiten sich die großen Gaumenöffnungen aufthun.

Vorne innerhalb der intermaxillaria und zwischen den Oberkiefern liegen die Pflugscharbeine (18, vomeres), die an der äußeren, hinteren Ecke mit kleinen Zähnchen besetzt sind. An dem vorderen Rande der Gaumenlöcher finden sich die hakenförmigen Gaumenbeine (19, palatina), die hier zahnlos sind, während sie bei vielen Stegocephalen gleich dem vomer Zähne tragen, und am hinteren die Flügelbeine (20, pterygoidea), welche sich an die breiten Seiten des Parasphenoids anschließen, gleich diesem unbezahnt sind und schmale Fortsätze nach vorne bis an die Oberkiefer entsenden.

Fig. 1.

Fig. 2.

Von den zwei Ästen des Unterkiefers ist jeder mit ca. 20 spitzen Zähnen bewaffnet, welche jenen des Oberkiefers gleichen. Das Gelenk des Unterkiefers hat man beim Branchiosaurus nicht untersuchen können und ist deshalb auch über die Bewegung desselben nicht im Klaren.

Die Wirbelsäule des 16—64 mm langen, salamanderähnlichen Leibes (Fig. 3) besteht aus beiläufig

Digitized by Google

40 bikonkaven Wirbeln, von denen die vorderen (die Wirbel des Leibes) von den hinteren (den Wirbeln des Schwanzes) leicht zu unterscheiden sind. Die dünnen Knochenplatten, welche die obere und untere Wand der ersteren bilden, sind häufig gebrochen und lassen erkennen, daß die Chorda intravertebral erweitert war. Alle Wirbel des Leibes (der erste ausgenommen) und die vorderen des Schwanzes können Rippen tragen. Diese besitzen die Form kurzer, gerader Stäbchen, die an den Enden abgeplattet sind und in der Mitte einen runden Querschnitt zeigen.

Der Schultergürtel ist noch ziemlich ungenügend aufgeklärt. Auch Frič wagt über denselben nur Vermutungen. Er sieht beim Branchiosaurus zwei flache, elliptische Knochen auf dem Rücken für die Schulterblätter und zwei stäbchenförmige, winklig gebogene, die ihre Konkavität nach vorne kehren, für die Rabenbeine an, während er zwei andere, wenig deutliche, für die Schlüsselbeine hält.

Auf der Unterseite des Körpers an der Brust, liegt die große Kehlbrustplatte, deren Längsachse mit der des Körpers zusammenfällt, und die vorne auf ihrer Außenseite divergierende Furchen trägt. Sie ist ein Hautknochen und gehört somit nicht dem inneren Skelette an. Die bei vielen Stegocephalen vorhandenen seitlichen Kehlbrustplatten wurden beim Branchiosaurus nicht gefunden.

Das Becken besteht aus zwei großen Darmbeinen und einem Knochenpaar zwischen diesen, das als Vertretung der Sitz- und Schambeine aufgefaßt wird.

An den vorderen Extremitäten erkennen wir den Oberarm, den um die Hälfte kürzeren Unterarm und an letzterem wieder eine dicke Speiche und eine dünne Elle. Handwurzelknochen sind nicht einmal in Spuren vorhanden, weshalb Frič meint, daß die Handwurzel knorpelig gewesen sein werde. Von den fünf Fingern ist der mittlere der längste und besteht gleich dem vierten aus vier Phalangen, während die übrigen deren nur drei besitzen. Auch an den Hinterbeinen, welche länger als die vorderen sind, ist der Oberschenkel länger als der Unterschenkel, die tibia dicker als die fibula und statt der Fußwurzelknochen ein leerer Raum vorhanden. Von den fünf Zehen — und soviel scheinen die meisten Stegocephalen vorne und hinten besessen zu haben — ist aber die zweite die längste.

Die Versteinerungen haben uns jedoch nicht bloß das Knochengerüste erhalten, auch der Abdruck der Haut, rings um das Skelett herum, findet sich mehrfach. Aus diesem Abdrucke können wir entnehmen, daß die Haut ziemlich derb war, und auf dem Bauche ein Schuppenkleid besaß.

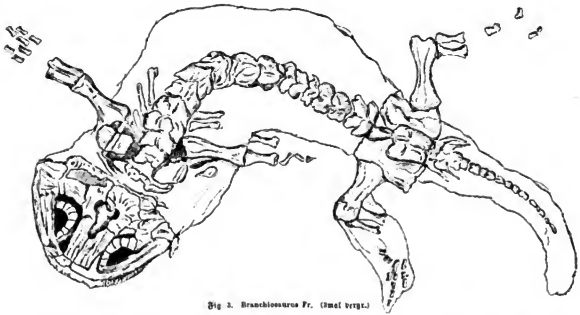


Fig. 3. Branchiosaurus Fr. (3mal vergr.)

Die Forschung hat sich ferner nicht damit begnügt, den Körper des Branchiosaurus zu studieren, sie hat auch einige Schlüsse auf die Lebensweise desselben gewagt. Die Kiemen zeigen, daß wir es mit einem Wassertiere zu thun haben, sein Vorkommen in Süßwasserschichten thut dar, daß er nicht marin war. Seine spitzen Zähne weisen auf tierische Kost hin und letztere wird um so wahrscheinlicher, als in seinem Inneren, sowie in seinen Koprolithen Fischschuppen gefunden wurden.

Die vorstehende Betrachtung der einen Form erlaubt uns bereits, den Charakter der Stegocephalen im allgemeinen zu begreifen. Alle sind gestreckte, geschwänzte Tiere der Steinkohlenformation, der Dyas und der Trias*), an deren Schädeln die Bedeckung der Schläfengruben durch die postorbitalia und supratemporalia, sowie die Existenz der supraocci-

*) Nur eine Form, Brachyops, gehört dem Jura an.

Digitized by Google

pitalia, der epiotica und des foramen parietale auffällig ist.

Die angeführten Eigentümlichkeiten des Schädels führen aber nur dann zu einer scharfen Charakteristik der Stegocephalen, wenn diese Ordnung, die ohnedies nur zu den Reptilien oder zu den Amphibien gestellt werden kann, zu letzteren gezählt wird, denn alle heutigen Amphibien entbehren der angeführten Eigenschaften, während dieselben bei den Reptilien teilweise wenigstens zu finden sind, und das führt uns zur Frage nach der systematischen Stellung unserer Tiere.

Das Vorkommen eines doppelten Gelenkkopfes, der bei vielen hierher gehörigen Arten nachgewiesen ist, der Kiemen, der Bau des Schädels auf der Unterseite u. dgl. spricht sehr laut für die Amphibiennatur. Wenn auch ihre Nachfolger in der Trias (Mastodonsaurus) durch die enorme Größe, das Schilderkleid des Leibes ꝛc. von den heutigen Amphibien abweichen, so ist es immerhin möglich, dieselben nur als einen differenzierten Ast des Stegocephalen-Stammes anzusehen, der ohnedies bald wieder erlosch. Es wird auch niemand einfallen, unsere heutigen Amphibien von den triadischen Formen herleiten zu wollen. Unsere Salamander, unsere fußlosen Cöcilien sind die späten Nachfolger jener paläozoischen Formen und haben mit jenen der Trias nichts zu thun.

Daneben darf aber auch nicht verschwiegen werden, daß viele Stegocephalen durch die Form ihres Schädels, ihrer Wirbelsäule und durch andere Merkmale an die Eidechsen, also an die Reptilien erinnern, sowie es an anderen auch Merkmale, wie die Form der Pflasterzähne, den Bauchpanzer ꝛc. gibt, die gewissen Fischen zukommen.

Man wird daher von der Wahrheit am wenigsten fehlen, wenn man die über alle fünf Weltteile verbreiteten Stegocephalen, unbeschadet des Umstandes, daß sie den heutigen Amphibien näher stehen als den Reptilien, als gemeinsame Vorfahren beider Klassen ansieht, die also aus einer Zeit stammen, wo eine Trennung der Amphibien und Reptilien noch nicht existierte. Ja man kann sogar schon gewisse Gattungen der Stegocephalen bezeichnen, welche nach der einen, und gewisse, welche nach der anderen Seite den Uebergang bilden.

Ueber die Veränderungen im Aggregatzustande der Körper, insbesondere der gasförmigen, und die kritische Temperatur.

Von

Dr. Otto Walterhöfer in Frankenhausen.

I.

Druck- und Temperaturveränderungen sind die Ursachen, durch welche die Körper in ihre drei möglichen Aggregatzustände übergeführt werden. Oft reichen die Bedingungen, wie sie von der Erde im gegenwärtigen Zustande geboten sind, jetzt noch hin, um Körper bald fest, bald flüssig, bald luftförmig erscheinen zu lassen. Noch öfter aber muß der Mensch die geeigneten Mittel herbeizuführen suchen, wenn er einen beliebigen Körper in einem Aggregatzustande nach Wahl zu erhalten strebt. Wie so manchmal aber müssen wir auch hier von Zeit zu Zeit unsere Ohnmacht erklären. Manche chemisch zusammengesetzten Körper zerlegen sich in ihre Elemente oder in andere Verbindungen, bevor ihr Aggregatzustand verändert werden konnte, andere lassen sich nicht in alle drei Formen nacheinander überführen, und wieder andere spotten sogar aller unserer Anstrengung an ihrem Aggregatzustande, den ihnen die Natur gab, zu rütteln. Die Neuzeit hat die Zahl der beiden zuletzt genannten Körpergruppen beträchtlich vermindert, und die wenigen noch ungefügigen unter ihnen werden wohl auch noch besiegt werden.

Um den Aggregatzustand bei den Körpern zu wechseln, hat man nicht nötig, Druck- und Temperaturveränderungen immer gleichzeitig anzuwenden, bei vielen Körpern genügt hierzu schon allein, daß ihnen Wärme zugeführt wird. Blei, Eisen, Silber, überhaupt die festen Metalle, auch die Metalloide, die unter gewöhnlichen Temperatur- und Druckverhältnissen feste Körper bilden, wie Schwefel, Phosphor, gehen bei fortgesetzter Erwärmung in flüssige Körper über, d. h. sie schmelzen. Führt man den geschmolzenen, wie auch den unter gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Drucke flüssigen Körpern weitere Wärmemengen zu, so werden sie luftförmig, d. h. sie verdampfen. Bei wie hohen Wärmegraden diese Aggregatänderungen bei den einzelnen Körpern vor sich gehen, das hängt von der Natur des betreffenden Körpers ab und ist sehr verschieden. So braucht Schwefel, um zu schmelzen 111° C., um zu verdampfen 350° C., Phosphor wird flüssig bei 44 – 45° C., luftförmig bei 290° C., während Platin zum Uebergehen in den flüssigen Zustand ungefähr 2000° C. nötig hat, sein Siedepunkt aber noch gar nicht erreicht worden ist. Unsere künstlichen Wärmequellen sind eben noch nicht stark genug, um dem Platin

Digitized by Google

wie auch den anderen Gliedern der Metallgruppe, zu welcher Platin gehört, hinlänglich hohe Temperatur zu geben.

Auch durch Entziehung von Wärme allein lassen sich Körper in andere Aggregatzustände überführen. Dampf- oder gasförmige Körper werden hierdurch flüssig, flüssige zu festen Körpern gemacht. Ammoniak z. B., der luftförmige Körper des bekannten Salmiakgeistes, wird bei Abkühlung bis auf — 40° C. flüssig, bei — 80° C. aber fest, schwefelige Säure geht in den flüssigen Zustand bei — 10° C. über, während Wasserdampf bei nahe an + 100° C. sich in Flüssigkeit verwandelt. Bei — 39° C. gefriert das Quecksilber, Aethylalkohol (Spiritus) ist neuerdings durch Abkühlung bis auf — 129° C. zähflüssig wie Oel, bei — 130° C. aber als ein weißer fester Körper dargestellt worden, wie auch Schwefelkohlenstoff jüngst bei — 116° zum Gefrieren gebracht worden ist*). Man entnimmt den Körpern Wärme, indem man dieselben mit Substanzen umgibt, die bei gewöhnlicher Temperatur und normalen Druckverhältnissen vom festen oder flüssigen zum luftförmigen Aggregatzustande plötzlich übergehen, oder indem man durch die Kältemischungen Temperaturerniedrigungen erzeugt. Die bekanntesten Kältemischungen sind: 3 Teile Schnee oder feingestoßenes Eis und 1 Teil Kochsalz, erzeugt eine Temperatur von — 21° C.; 6 Teile salpetersaures Ammoniak und 10 Teile Wasser geben — 13,6° C.; 3 Teile Schnee und 1 Teil englische Schwefelsäure erkalten auf — 32° C., während 8 Teile Schnee und 5 Teile Salzsäure — 33° C. zeigen und 3 Teile Schnee und 4 Teile Chlorcalcium auf — 48° C. sich abkühlen. Größere Kälte aber wird hervorgerufen durch plötzliches Ueberführen von Körpern aus dem festen oder flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand, wodurch ein massenhafter Verbrauch von Wärme herbeigeführt und diese der Umgebung entzogen wird. Man benutzt hierzu Kohlensäure, Ammoniak und schweflige Säure, und in neuerer Zeit Aethylen, Sauerstoffgas und atmosphärische Luft.

Der Aggregatzustand der Körper kann noch durch Verminderung des Druckes, der auf ihnen lastet, verändert werden. Nur flüssige Körper sind durch dieses Mittel in luftförmige zu verwandeln. So siedet Wasser von 50° C. z. B. unter dem Recipienten der Luftpumpe schon, wenn das Manometer derselben noch einen Luftdruck von 90 mm anzeigt. Es bilden sich in der ganzen Wassermasse Dampfblasen, die das Wasser in heftige Wallungen versetzen. Bewohner der Berge, wo der Luftdruck geringer als in Ebenen ist, vermögen daher das Wasser bei niedrigeren Temperaturen als 100° C. zum Sieden zu bringen. Auf dem großen St. Bernhard, bei einer mittleren Höhe von 2500 m z. B. kocht das Wasser bei 92,2° C., auf dem Montblanc mit durchschnittlicher Höhe von 4800 m bei 86,5° C. In der Zuckerfabrikation wird die Eigentümlichkeit bei vermindertem Drucke leichter zu verdampfen, praktisch verwertet. Zuckersaft bräunt sich durch hohe Hitzgrade. Um das zu vermeiden, und denselben doch durch Verminderung seines Wassergehaltes zu verdicken, behandelt man den Zuckersaft im Vakuum, einem Kessel, aus dem durch Saugpumpen Luft und Wasserdampf beständig entfernt werden.

Ein weiteres Mittel den Aggregatzustand der Körper zu verändern ist die Vermehrung des Druckes auf die Körper. Gasförmige Körper werden hierdurch in Flüssigkeiten übergeführt. So läßt sich die allbekannte Kohlensäure durch den Druck von 36 Atmosphären allein in einen flüssigen Körper verwandeln, wenn die Temperatur 0° beträgt. Dieses verhältnismäßige leichte Ueberführen der luftförmigen Kohlensäure in flüssige, neben ihren sonstigen Eigenschaften, hat bewirkt, daß flüssige Kohlensäure heutzutage in den Handel gebracht worden ist. Sie wird in verschlossenen eisernen Flaschen versandt. Mit solcher flüssigen Kohlensäure hat H. Landolt interessante Versuche angestellt. Derselbe ließ die flüssige Kohlensäure aus den eisernen Flaschen in einen konischen Beutel von Tuch strömen. Es bildeten sich hierdurch Kristalle von Kohlensäureschnee, die H. Landolt, nachdem er einen Stempel eingesetzt hatte, durch einen Hammer zusammenschlug und auf diese Weise Cylinder von fester Kohlensäure erhielt, bei denen im Inneren der Masse keine Vergasung mehr bemerklich war. Die gewonnenen Cylinder hatten das Aussehen und die Härte von Schreibkreide. An feuchter Luft rauchen die Cylinder durch Bildung von Wassernebel. Die feste Kohlensäure in Cylinderform läßt sich mit dem Messer nicht durchschneiden, wohl aber mit der bloßen Hand locker anfassen. Das Volumengewicht solcher gehämmerter Kohlensäure wurde auf 2,00 bestimmt, weshalb Stücke von ihr auf Wasser geworfen untersanken. Nur wenn sie von geringer Größe sind, halten sie sich auf der Oberfläche durch die Entwickelung zahlreicher Gasblasen, die die Stücke zu tragen vermögen. Die feste Kohlensäure wird, ähnlich wie Fett, vom Wasser nicht benetzt*).

Ein gasförmiger Körper, der sich wie Kohlensäure nur durch Druck verflüssigen läßt, ist das Ammoniak. Bei 6½ Atmosphären Druck, selbst wenn die Temperatur des Gases + 10° C. beträgt, wird es flüssig. Den geringsten Widerstand setzt die schweflige Säure der Aenderung ihres Aggregatzustandes entgegen, da sie schon bei einem Drucke von 3 Atmosphären in eine dünne, farblose Flüssigkeit sich verdichten läßt.

Die erfolgreichsten Versuche in Bezug auf Verdichtung der luftförmigen Körper lassen sich durch Vermehrung des Druckes bei gleichzeitiger Abkühlung des Gases, welches kondensiert werden soll, erzielen. Nur wenig Luftarten spotteten allen Anstrengungen, sie zu verflüssigen, weshalb sie permanente Gase genannt wurden. Es waren Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffgas. Am 31. Dezember 1877 aber wurden auch sie ihrer Unbesieg-

*) Compt. rend. T. XCVI.

*) Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft, Bd. XVII.

Digitized by Google

barkeit beraubt, indem gleichzeitig und unabhängig voneinander Cailletet in Paris und Pictet in Genf zwar nach denselben Principien, jedoch nach verschiedenen Methoden Wasserstoffgas und Sauerstoffgas verflüssigten. Durch einen in der eigenen Fabrik (Cailletet ist Industrieller) verfertigten gußeisernen Apparat mit starkem Glasgefäß konnte ein Druck bis zu 1000 Atmosphären auf das zu verflüssigende Gas ausgeübt werden. Der Untersuchung wurden neben den obengenannten noch verschiedene andere Gasarten unterworfen. Stickoxydgas blieb bei + 8° C. und unter dem Drucke von 270 Atmosphären noch luftförmig, Sumpfgas dagegen zeigte sich schon bei 180 Atmosphärendruck und + 8° C. flüssig. Sauerstoffgas, ebenso das giftige Kohlenoxydgas gaben ihren dampfförmigen Zustand bei dem Drucke von 300 Atmosphären und einer Temperatur von — 29° C. noch nicht auf. Erst als man einen Teil des zusammengepreßten Gases sich plötzlich wieder ausdehnen ließ, wodurch nach Cailletets Ansicht eine Temperaturerniedrigung von — 200° C. erreicht wurde, entstand im Gasbehälter des Apparates ein dichter Nebel von flüssig oder gar festgemachtem Sauerstoff- oder Kohlenoxydgas. Stickstoffgas bildete eine Flüssigkeit in Tropfen, als man denselben bei einer Temperatur von + 13° C. unter den Druck von 280 Atmosphären stellte und dann plötzlich vom Drucke befreite. Auch atmosphärische Luft, die von allem Wasserdunste befreit war, verwandelte sich bei 310 Atmosphärendruck und — 80° C. Temperatur in einen Reif und bildete dann eine leichtbewegliche Flüssigkeit, welche an den Wänden des aus Glas bestehenden Komprimierungscylinders niederfloß, sobald der Druck auf 200 Atmosphären vermindert wurde. Weniger entschieden als bei den vorgenannten Gasen gelang der Verflüssigungsversuch mit Wasserstoffgas, dem am schwersten zu verdichtenden Körper. Unter einem Drucke von 280 Atmosphären und dann rasch entlastet, zeigten sich nur feine Nebel, die allerdings jedesmal auftraten, sobald der Versuch in gleicher Weise wiederholt wurde.

Günstigere Erfolge erreichte mit seinen Versuchen Pictet, ein Genfer Gelehrter. Er trieb die Abkühlung der zu verflüssigenden Gase viel weiter als Cailletet, indem er durch das Verdampfen von flüssiger Kohlensäure und flüssiger schweseliger Säure den zu untersuchenden Gasarten eine Temperatur von — 140° C. gab. Als unter dieser Temperatur auf das Sauerstoffgas ein Druck von mehr als 300 Atmosphären ausgeübt wurde, verwandelte sich dasselbe in eine bläuliche, leicht bewegliche Flüssigkeit. Pictet erhielt namhafte Mengen des flüssigen Sauerstoffs. Der zum Versuche benutzte Apparat bestand im wesentlichen aus einem Retortencylinder, der von flüssiger Kohlensäure umgeben war. Durch Dampfmaschine und Pumpen wurden die geeigneten Temperaturen und der erforderliche Atmosphärendruck hervorgebracht. Um Wasserstoffgas zu verflüssigen, steigerte Pictet, bei der Temperatur von — 140° C., den Druck bis auf 650 Atmosphären. In einem Strahle von stahlblauer Farbe entströmte der flüssige Wasserstoff dem Retortencylinder unter einem Geräusche gleich dem Tone einer Dampfpfeife.

Auf dem Wege, welchen Cailletet und Pictet eingeschlagen hatten, folgten andere Forscher. Mit verbessertem Apparate stellten Wroblewski und Olszewski über die Verflüssigung von Sauerstoff- und Stickstoffgas Versuche an, die recht günstige Resultate lieferten. Um Kälte zu erzeugen, bedienten sich die beiden Forscher des Aethylens, eines farblosen Gases von ätherischem Geruche, auf welches Cailletet als geeignetes Mittel zur Erzeugung niedriger Temperaturen aufmerksam gemacht hatte. Das Aethylen wird nach Cailletet flüssig:

Temperatur	Atmosphärendruck
+ 10° C.	60
+ 8° C.	58
+ 4° C.	50
+ 1° C.	45.

Bei plötzlicher Entlastung des flüssigen Aethylens vom Drucke wird nach Cailletet eine Temperatur von — 105° erzeugt, während durch siedenden Stickoxydul, ein bisher oft gebrauchtes Kälteerzeugungsmittel, nur — 88° C. erzielt werden konnte*). Nach Wroblewski ist die Temperatur des unter dem gewöhnlichen Drucke der atmosphärischen Luft siedenden Aethylens nur 102—103° C., eine Differenz mit der vorigen Angabe, die hier von keinem wesentlichen Belang ist. Im Vakuum läßt sich mit Aethylen nach Wroblewski sogar eine Temperatur von — 136° erzielen. Bei Anwendung des Aethylens als Mittel zum Erzeugen von Kälte unterwarfen Wroblewski und Olszewski das Sauerstoffgas experimentellen Untersuchungen und erhielten dasselbe als flüssigen Körper in größerer Menge bei:

Temperatur	Atmosphärendruck
— 131,6° C.	26,5
— 133,4° C.	24,8
— 135,8° C.	22,5.

Der flüssige Sauerstoff ist farblos, gleich der flüssigen Kohlensäure, und sehr beweglich. Er bildete in der Versuchsröhre eine scharf begrenzte Oberfläche, einen deutlich sichtbaren Meniskus.

Auffällig ist in den letzten Angaben die Differenz mit den Bestimmungen des Atmosphärendruckes, wie sie durch Cailletet und Pictet gemacht worden sind. Der Unterschied ist wohl nur auf die Methode der Untersuchungen zu schreiben. Wroblewski machte die Verflüssigungsversuche im Vakuum, so daß störende Einflüsse möglichst fern gehalten wurden, weshalb die Angaben dieses Forschers auch Glaubwürdigkeit verdienen.

Mit demselben Apparate und nach gleicher Methode experimentierten beide Forscher mit Schwefelkohlenstoff und Aethyllaktohol (Spiritus). Beide wurden zum erstenmal in den festen Aggregatzustand übergeführt. Schwefelkohlenstoff gefriert bei — 116° C., sein Schmelzpunkt wurde bei — 110° beobobachtet;

*) Compt. rend. T. XCIV.

Digitized by Google

Spiritus erhielt man bei — 129° C. als zähflüssigen, bei — 130° C. aber als weißen festen Körper.

Der Stickstoff stellte anfangs beiden Forschern, Wroblewski und Olszewski, Schwierigkeiten bei den Verflüssigungsversuchen entgegen. Selbst bei Abkühlung auf — 136° C. und bei einem Drucke von 150 Atmosphären erhielt man keinen flüssigen Stickstoff. Erst als der Druck allmählich um 50 Atmosphären vermindert wurde, ging Stickstoffgas vollständig in Flüssigkeit über, die gleich dem flüssigen Sauerstoff, farblos erschien. Aber nur wenige Sekunden vermochte man Stickstoffgas flüssig zu erhalten, weshalb Wroblewski und Olszewski meinen, daß der Stickstoff noch niederere als die erreichten Temperaturen nötig hat, um längere Zeit flüssig zu bleiben. Dieselben Verhältnisse wie bei Stickstoffgas wurden bei der Verflüssigung von Kohlenoxydgas gefunden*).

Die verhältnismäßig leichte Darstellung des flüssigen Sauerstoffs veranlaßten Wroblewski zu untersuchen, welche Temperatur der siedende Sauerstoff hervorzubringen vermag. Nach mehrfachen zunächst vergeblichen Experimenten konnte festgestellt werden, daß der Sauerstoff bei der Entlastung vom Drucke eine Temperatur von — 186° C. erzeugt. Wurde unter dieser Kälte gasförmiger Stickstoff dem Drucke ausgesetzt, so fiel der Stickstoff bei geringer Druckentlastung schon als Schnee in Krystallen von merklicher Größe nieder**). Auch Wasserstoffgas wurde von Wroblewski zu verflüssigen versucht, indem er dasselbe in einer Glasröhre von 2 mm äußerem und 0,2 mm innerem Durchmesser unter einen Druck von 100 Atmosphären stellte und dann mittels siedenden Sauerstoffs abkühlte. Bei plötzlicher Entlastung vom Drucke ging der Wasserstoff in Flüssigkeit über. Leider konnte die Temperatur, bei welcher der Wasserstoff wieder gasförmig wird, nicht bestimmt werden. Die Siedetemperatur des Wasserstoffs erregt aber unser besonderes Interesse, weil sie die niedrigste Temperatur ist, die mit irdischen Stoffen überhaupt bis jetzt erzielt werden kann, da ja unter allen Gasarten Wasserstoff sich am schwersten verflüssigen läßt.

II.

Während man sich bemühte, Gase zu verflüssigen, machte man die eigentümliche Wahrnehmung, daß dieselben unter geeigneten Umständen ihren Aggregatzustand nicht veränderten, mochte man den Druck steigern, soviel die Umstände es gestatteten. Schon Andrews hatte vor mehr als einem Jahrzehnt darauf hingewiesen, daß man, um Kohlensäure flüssig zu machen, mehr als 78 Atmosphären nötig hat, wenn die Temperatur der Kohlensäure + 31° C. beträgt. Hat aber die Kohlensäure eine höhere als die genannte Temperatur, so nimmt bei Vermehrung des Druckes zwar das Volumen noch ab, allein man erhält keine Flüssigkeit mehr. Wogende und sich bewegende Streifen, wie in einem Gemisch zweier Flüssigkeiten von verschiedenen Dichten, durchziehen das Gefäß, in welchem die Verflüssigung vorgenommen werden soll. Hat Kohlensäure eine geringere Temperatur als + 31° C., so läßt sie sich verflüssigen, ist sie wärmer als + 31° C., so bewirkt selbst der stark gesteigerte Druck keine Änderung des Aggregatzustandes mehr — man hat mit + 31°C. die kritische Temperatur oder den kritischen Punkt der Kohlensäure erreicht. Für dieses eigentümliche Verhalten der Kohlensäure wurde zuerst von W. Ramsay vor einigen Jahren eine Erklärung gegeben, indem er sagte: „Der kritische Punkt ist der, bei welchem die Flüssigkeit infolge ihrer Ausdehnung und das Gas infolge seiner Kompression das gleiche specifische Gewicht erreicht haben und daher sich mischen. Da die Flüssigkeit durch Abkühlung sich stärker kontrahiert als das Gas, so scheidet sie sich aus dem gleichmäßigen Gemisch als Wolke in der ganzen Röhre ab und sinkt dann wegen ihres specifischen Gewichtes zu Boden"*). J. Jamin begründete diese Ansicht, indem er sich auf ein Experiment von Cagniard-Latour stützt. Füllt man nämlich eine dicke Glasröhre zwei Drittel mit Wasser an, treibt durch entwickelnde Dämpfe die atmosphärische Luft aus, schmilzt hierauf die Röhre zu und erhitzt nun bis auf 300 bis 400°, so nimmt die über der Flüssigkeit lagernde Dampfmenge sehr rasch zu. Die Dichte des Wasserdampfes und sein Gewicht wächst proportional der Wärme, die Flüssigkeit dehnt sich immer weiter aus und ihre Dichte und ihr Gewicht werden immer geringer. Notwendigerweise tritt hierbei eine Grenze ein, bei welcher die noch vorhandene Flüssigkeit und der Wasserdampf über derselben bei gleichem Volumen gleiche Dichte besitzen. Unter diesen Umständen ist aber keine Bedingung mehr vorhanden, nach welcher der Dampf nach oben steigt, die Flüssigkeit nach unten sinkt. Die scharfe Trennungsfläche von Gas und Flüssigkeit schwindet und ein Gemisch entsteht, welches schließlich in einen gleichmäßigen Zustand übergeht, den man als gasförmig noch bezeichnet hat, der aber in Wirklichkeit nicht mehr so genannt werden kann. Es ist die kritische Temperatur oder der kritische Punkt erreicht, worunter man denjenigen Zustand verstehen kann, in welchem Gas und Flüssigkeit dieselbe Dichte haben. Erniedrigt man aber bei demselben Drucke die Temperatur im Versuchsgefäß, so tritt eine Trennung ein, da sich die Flüssigkeit bei Verringerung der Wärme stärker als das Gas zusammenzieht.

Wenn die Erklärung den richtigen Grund trifft, so müssen Gasgemische bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Drucken den kritischen Punkt zeigen. Cailletet experimentierte mit einem Gemenge aus 1 Teil atmosphärischer Luft und 5 Teilen Kohlensäure. Bei geringem Drucke schon verwandelte sich die Kohlensäure in Flüssigkeit, die aber wieder ver-

*) Compt. rend. T. XCVI.
**) Compt. rend. T. XCVII.

*) Compt. rend. T. XCVII.

Digitized by Google

schwand, wenn bei gleichbleibender Temperatur der Druck auf 150—200 Atmosphären gesteigert wurde. Das erklärt sich aber in folgender Weise: Bei geeignetem Drucke verflüssigt sich die Kohlensäure, während die atmosphärische Luft noch gasförmig ist und sich bei fortgesetztem Drucke mehr und mehr verdichtet, bis sie mit der Flüssigkeit gleiche Dichte hat, wodurch aber für die Flüssigkeit die Bedingung verloren gegangen ist, sich am Boden des Gefäßes aufzuhalten. Gas und Flüssigkeit lassen keinen gesonderten Aggregatzustand mehr erkennen. Wiederholt man das Experiment mit einem Gasgemische, dessen einer Bestandteil sich schwer verdichtet, so muß der gleichmäßige Aggregatzustand erst bei höherem Drucke als im vorigen Versuche eintreten. Es fand sich dies in vollkommener Weise bestätigt, als ein Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoff dem Versuche unterworfen wurde.

Von J. Jamin ist das Verhalten von Gas und Flüssigkeit bei wachsendem Drucke unter dem Bilde von Linien dargestellt worden. Nach dem Mariotte'schen Gesetze ist nämlich das Volumen eines Gases umgekehrt proportional dem Drucke, unter welchem es steht, woraus auch die einfachere Form des Gesetzes folgt: die Dichtigkeit des Gases ist seinem Drucke proportional. Da aber die Dichte eines Gases nur von dem darauf lastenden Drucke abhängt, so kann man sich das Mariotte'sche Gesetz unter dem Bilde einer Linie vorstellen. Wird nämlich auf eine in geeigneter Weise, z. B. einer Glasröhre, abgeschlossenen Gasmenge durch immer stärkere Drucke eingewirkt, so verkleinert sich das Volumen der abgesperrten Gasmenge, die Dichte aber vergrößert sich in demselben Maße, da ja dieselbe Menge eines Körpers auf einen kleineren Raum zusammengedrängt wird. Die Versuche haben aber gezeigt, daß der Raum, welchen eine eingeschlossene Gasmenge einnimmt, nur noch halb so groß ist, als derjenige, den dieselbe Gasmenge unter dem Drucke der atmosphärischen Luft, also einer Atmosphäre, zeigt, wenn wir den Druck verdoppeln, also mit zwei Atmosphärendruck auf die zu untersuchende Gasmenge einwirken. Unter solchen Umständen ist aber die Dichte des abgesperrten Gases doppelt so groß als diejenige, welche dieselbe Gasmenge unter dem Drucke der atmosphärischen Luft hatte. Belasten wir dann die eingeschlossene Gasmenge nacheinander mit 3, 4, 5 . . . u. s. f. Atmosphärendruck, so ist der Raum, der sie unter diesen Bedingungen nacheinander einnimmt, nur noch $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$ . . . u. s. f. von dem Volumen, welches dem Gase unter der Einwirkung der atmosphärischen Luft allein zukam, die Dichte aber derselben Gasmenge ist hierbei 3-, 4-, 5- . . . u. s. f. mal so groß geworden als diejenige, welche sie unter dem Drucke einer Atmosphäre besaß. Trägt man nun auf der geraden Linie MN, Fig. 1, von dem beliebigen Anfangspunkte A aus gleiche Linienstrecken nacheinander ab, so kann AB, AC, AD . . . u. s. w. die Größe des Druckes in den verschiedenen Zeitpunkten bedeuten, wenn wir den Druck einer Atmosphäre uns unter der Strecke AB vorstellen. In den Punkten B, C, D . . . u. s. w. wirkt dann ein Druck von 2, 3, 4 . . . Atmosphären, wie die in der Figur stehenden Zahlen angeben sollen. Stellt man sich nun die Dichtigkeit einer abgeschlossenen Gasmenge, welche unter dem Drucke der atmosphärischen Luft steht, auch durch eine Linie, z. B. Aa, Fig. 1, dar, so muß die Dichtigkeit der zu untersuchenden Gasmenge bei 2 Atmosphärendruck von einer doppelt so großen, bei dreifachem Drucke von einer dreimal so großen, überhaupt bei 4, 5, 6 . . . Atmosphärendruck von einer 4, 5, 6 . . . mal so großen Strecke versinnlicht werden. Dann sind aber Bb = 2Aa, Cc = 3Aa, Dd = 4Aa . . . u. s. w. Ziehen wir nun die Linien Aa, Bb, Cc . . . u. s. w. in den zugehörigen Punkten A, B, C . . . u. s. w. nacheinander senkrecht zur Geraden MN ein und verbinden die freien Endpunkte a, b, c . . . dieser Senkrechten, so entsteht die gerade Linie ZU. In derselben

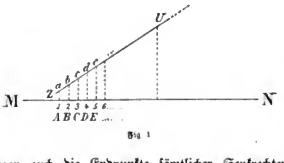


Fig. 1

liegen auch die Endpunkte sämtlicher Senkrechten, welche die Dichtigkeiten der abgesperrten Gasmenge für alle Druckgrößen bezeichnen, die durch eine beliebige gemischte Zahl dargestellt werden. Die Linie ZU versinnlicht daher in jedem ihrer Punkte die Dichte einer abgesperrten Gasmenge unter stetig wachsendem Drucke.

Wäre das Mariotte'sche Gesetz aber für alle Luftarten richtig, wenn sie unbegrenzt wachsendem Drucke ausgesetzt werden, so müßte die Dichte eines jeden Gases sich in gleicher Weise unter dem Bilde einer gerade Linie darstellen lassen. Schon Pouillet aber fand, daß atmosphärische Luft, Stickstoff-, Sauerstoff-, Wasserstoff-, Stickoxyd- und Kohlenoxydgas nur diesem Gesetze folgen, wenn der Druck nach und nach höchstens bis 100 Atmosphären gesteigert wird, schwefelige Säure, Ammoniak, Kohlensäure, Stickoxydul-, leichtes und schweres Kohlenwasserstoffgas unter dieser geringen Belastung sich aber merklich stärker verdichteten, als der Druck sich vergrößerte. Auch Regnault bestätigte Pouillets Beobachtungen, jedoch mit der Einschränkung, daß auch die zuerst genannte Gasgruppe dem Mariotte'schen Gesetze gemäß sich nur verhalte, wenn die wachsenden Druckgrößen vom Atmosphärendruck nur geringen Unterschied zeigen. Alle Gase aber haben nach Regnault das Eigentümliche, daß sie, hohen Drucken schon ausgesetzt, bei weiterer Vermehrung des Druckes ihre Dichte schneller vergrößern, als das Wachsen der drückenden Kraft beträgt. Nur Wasserstoffgas macht nach Natterer hiervon eine Ausnahme, indem diese Luftart bei hohen Drucken in der Dichte

Digitized by Google

langsamer wächst, als der Druck weiterhin noch zunimmt.

Unter allen Gasen ist in neuerer Zeit die Kohlensäure in Bezug auf ihr Verhalten bei wachsendem Drucke und verschiedenen Temperaturen am besten untersucht worden. Die Experimente mit dieser Gasart stellte Andrews an, J. Jamin aber berechnete nach Angaben jenes Forschers den Verlauf der Linie, welche die Veränderungen der Dichte der Kohlensäure bei wachsenden Drucken anschaulich darstellt. Trägt man, ähnlich der Art, wie wir die erste Figur erhielten, die wachsenden Drucke nacheinander, gleiche Zunahmen vorausgesetzt, auf der geraden Linie MN, Fig. 2, von dem angenommenen Punkte A aus ab und zeichnet die berechneten oder beobachteten Dichten als Senkrechte in den entsprechenden Druckpunkten ein, so ergibt sich nach J. Jamin durch die Verbindung der freien Endpunkte der Senkrechten eine ungleichmäßig verlaufende Linie. Dieselbe ist bis zum Drucke von 49 Atmosphären konvex zur Linie MN. Die Senkrechte, welche in diesem Punkte die Dichte anzeigt, vergrößert sich plötzlich, und bei weiterer Drucksteigerung wird die Verbindungslinie konkav zur Linie MN. Die Zweige RS, SU und UV, Fig. 2, geben den Verlauf der Kurve nach J. Jamin an. Die Gestalt dieser Kurve aber drückt aus, daß die Dichte der gasförmigen Kohlensäure bei wachsendem Drucke sich schneller als der Druck vergrößert; bei 49 Atmosphärendruck verflüssigt sich die Kohlensäure, und ihre Dichte vermehrt sich hierdurch plötzlich in merklicher Weise. Steigert man nun den Druck auf die flüssige Kohlensäure weiter, so nimmt deren Dichte weniger rasch zu, als die Vergrößerung des Druckes beträgt. Die Temperatur der zu untersuchenden Kohlensäure ist bei der Konstruktion dieser Kurve von wesentlichem Einfluß, sie betrug in diesem Falle 13,1° C. Wenn die Temperatur der Kohlensäure gesteigert wurde, so erhielt man im ganzen eine der vorigen ähnliche Kurve, nur trat die plötzliche Aenderung der Senkrechten nicht schon bei 49 Atmosphären, sondern erst bei höheren Drucken ein. Bei Wärmegraden, die mehr als 31,1° C. betrugen, konnte eine plötzliche Aenderung aber gar nicht mehr beobachtet werden — die Kohlensäure verflüssigte sich nicht. Auch bei anderen Gasen fand man den Verlauf der Dichtekurven von demselben Charakter: bei niederen Drucken ist sie konvex zur Linie, worauf die Senkrechten gezeichnet worden sind, bei höheren Drucken wird sie konkav zu derselben Linie. Sie zeigt somit einen Wendepunkt, welcher nach J. Jamin der Verflüssigungspunkt des Gases ist. Hat man eine Gasart aber bis zu ihrer kritischen Temperatur erhitzt, so zeigt sich keine Verflüssigung des Gases mehr. Um den Grund hiervon zu veranschaulichen, können die folgenden Konstruktionen dienen. Wenn infolge des darauf lastenden Druckes ein Gas sich verflüssigt, so hat die Senkrechte, welche die Dichte des Gases in diesem Augenblicke versinnlicht, einen größten Wert erreicht. Die Länge dieser Senkrechten hängt aber von der Temperatur ab, die der abgesperrten Gasmenge erteilt worden ist. Bei wachsenden Temperaturen vergrößert sich nach Jamin diese senkrechte Linie und zwar proportional mit der Temperatursteigerung. Schneiden wir in Fig. 3 auf der Linie MN von einem beliebigen Punkte aus nacheinander gleiche Streden ab, so können dieselben die Vergrößerung der Temperaturen z. B. von 13 auf 14, 15 . . . u. s. w. Grad ausdrücken. Errichten wir dann in den Punkten 13, 14, 15 . . . u.s.w. Senkrechte, tragen hierauf die der betreffenden Temperatur entsprechende Maximaldichte des Gases als Liniengröße auf den Senkrechten ab und verbinden deren freie Endpunkte, so ergibt sich eine Gerade XY, welche eine Anschauung von der stetigen Vergrößerung der Maximaldichte des Gases im Augenblicke der Verflüssigung bei wachsenden Temperaturen gewährt. Dieser Konstruktionsweise ähnlich läßt sich auch für die Orte der geringsten Dichten der entstandenen Flüssigkeit für den Augenblick des Entstehens derselben eine Linie gewinnen. Auf der Geraden MN, Fig. 4, versinnliche man sich wieder durch fortlaufend gleiche Strecken die wachsenden Temperaturen von z. B. 13 auf 14, 15, 16 . . . u. s. w. Grad, errichte in den Endpunkten dieser Strecken Senkrechte und trage darauf von ihren Fußpunkten aus die Linien ab, welche die Dichte der Flüssigkeit im Augenblicke des Entstehens aus dem Gase bei steigenden Temperaturen bezeichnen. In jedem einzelnen Falle ist der Wert für diese Dichte ein Minimum. Bei Temperaturveränderungen, die man dem der Untersuchung unterworfenen Gase angedeihen läßt, ändert sich aber dieser Minimalwert für die Dichte wieder, und zwar verkleinert er sich nach Jamin bei steigender Temperatur. Stellen wir uns daher den Minimalwert der Dichte bei der Temperatur von 13° z. B. unter der Linienstrecke A a,

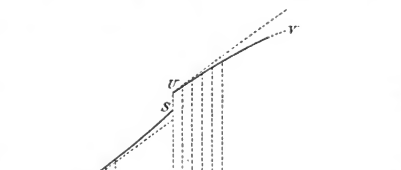


Fig. 2.

Digitized by Google

Fig. 4, vor, so ist die Senkrechte, welche die Minimaldichte der Flüssigkeit im Momente des Entstehens bezeichnet, bei 14° C. Wärme kleiner als $A\alpha$, so daß also $B\beta$ kleiner als $A\alpha$, ebenso $C\gamma$ kleiner als $B\beta$, $D\delta$ kleiner als $C\gamma$ ... u. s. f. ist. Die Punkte α, β, γ, δ ... aber miteinander verbunden, ergeben dann eine fallende Linie, welche neben der Art, wie die Minimaldichte der neugebildeten Flüssigkeit sich mit Temperaturerhöhung ändert, zugleich angibt, in welchen Punkten die Dichtigkeitskurve, wie Fig. 2 sie zeigt, vom konvexen zum konkaven Teile übergeht, also den Wendepunkt hat. Durch Zusammenstellung der in

Fig. 3.

den beiden letzten Zeichnungen gewonnenen Linien zu einer Figur ergibt sich eine recht deutliche Anschauung der Veränderungen, welche durch beständige Temperaturerhöhung des dem Versuche unterworfenen Gases sich zeigen, wenn man den Druck auf das Gas in geeigneter Weise steigert. Schneiden wir auf der Linie MN, Fig. 5, die gleichen Strecken AB, BC, CD ... nacheinander ab, nehmen wir wieder an, daß dieselben der Erhöhung der Temperatur von

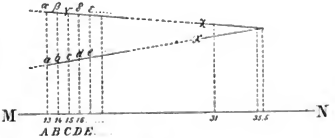


Fig. 5.

B auf 14, 15 ... Grad entsprechen und errichten in A, B, C ... Senkrechte, so lassen sich die Strecken $A\alpha$, $B\beta$, $C\gamma$ ..., welche die Dichte der Flüssigkeit im Augenblicke des Entstehens bei den Temperaturen 13, 14, 15 ... Grad ausdrücken, sowie die Strecken Aa, Bb, Cc ..., von denen die Dichte des Gases im Momente der Verflüssigung bei denselben Temperaturen 13, 14, 15 ... Grad veranschaulicht wird, darauf abtragen. Dann bezeichnen aber auch die Strecken $a\alpha$, $b\beta$, $c\gamma$ ... den Unterschied in der Gasdichte im Maximum und der Flüssigkeit im Minimum. Und aus dem Laufe der Linien ax und $\alpha\chi$ ist ersichtlich, daß diese Unterschiede fortgesetzt sich verringern und daher endlich Null werden müssen. Das letztere aber tritt ein, wenn die Linien ax und $\alpha\chi$ sich schneiden, wodurch Maximaldichte des Gases im Momente der Verflüssigung und Minimaldichte der Flüssigkeit im Augenblicke des Entstehens gleich sind — d. h. die kritische Temperatur erreicht ist.

Fragen wir uns nun: Wie muß die Gestalt der Dichtigkeitskurve in Fig. 2 werden, wenn sie den Verlauf der Dichteänderung eines Gases in der Nähe seines kritischen Punktes ausdrücken soll? so erhalten wir als Antwort die Linie in Fig. 6. An den konvexen Teil setzt sich fast unmittelbar der konkave an. — Ist aber nun die Masse, welche durch fortgesetzten Druck beim kritischen Punkte aus einer Gasmenge erhalten wird, noch ein Gas oder ist sie eine Flüssigkeit? Antwort müssen wir hierauf erhalten durch den Verlauf der Dichtigkeitskurve oberhalb der kritischen Temperatur. Nach Jamin aber zeigt die Kurve auch bei der kritischen Temperatur plötzliche Aenderungen in den Dichten und einen Wendepunkt

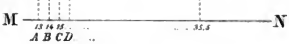


Fig. 6.

vom konvexen zum konkaven Teile, woraus aber folgt, daß auch bei der kritischen Temperatur ein Gas sich verflüssigt, obwohl dies nicht durch das Aussehen verraten wird.

Kehren wir noch einmal zu unserer Fig. 5 zurück. Bei ihrer Konstruktion wurde angegeben, daß die kritische Temperatur etwas über 35,5° C. liegen müßte, wenn die untersuchte Luftart Kohlensäure ist. Jamin fand theoretisch diesen Wert, indem er die Kraft berechnete, welche die Flüssigkeitsvolumina zum Sinken nach dem Boden des Versuchsgefäßes veranlaßt. Diese Kraft ist aber gleich der Differenz der Dichten von Gas und Flüssigkeit bei gleicher Temperatur, dividiert durch die Gasdichte. Es haben sich dadurch die folgenden zusammengehörigen Werte ergeben:

Temperatur	Quotient für Flüssigkeitsdichte
+ 13° C.	4,6
+ 21,5° C.	2,9
+ 31,5° C.	0,60
+ 32,5° C.	0,36
+ 35,5° C.	0,06

d. h. bei + 13° Wärme ist die Flüssigkeit 4,6mal so dicht als das Gas u. s. w. Hiernach müßte, wie schon erwähnt, der kritische Punkt bei einer Temperatur für die Kohlensäure etwas über 35,5° C. liegen. Das Experiment zeigte aber, daß derselbe bei + 31° C. schon erreicht ist, was daran liegen mag, daß unser Auge Flüssigkeit und Gas bei einer verschiedenen Dichte von 0,60 nicht mehr unterscheidet.

Digitized by Google

Aehnliche Verhältnisse, wie sie von der Kohlensäure bei ihrer Verflüssigung dargeboten wurden, zeigten sich bei allen Gasen unter denselben Bedingungen. Die Kurve der Dichte ist bei niederen Drucken immer konvex zur Abscissenachse, sie wird konkav bei höheren Drucken und zeigt somit einen Wendepunkt, welcher den Punkt beginnender Verflüssigung des Gases darstellt.

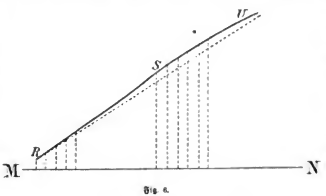


Fig. 6.

Gegenwärtig sind es nur noch wenige Körper, abgesehen von denen, die sich bei den angewandten Druck- und Temperaturverhältnissen chemisch verändern, welche wir noch nicht in alle drei Aggregatzustände überzuführen vermögen. Unter ihnen ist vor allem als Element der Kohlenstoff zu nennen, der als Diamant, Graphit und Kohle nur in festem Zustande vorkommt. Doch muß es auch gelungen sein, Kohlenstoff aus seinen Verbindungen zu isolieren, da durch J. B. Hannay künstliche Diamanten hergestellt wurden, die nach Maskelyne alle Eigenschaften der natürlichen, echten Diamanten, namentlich auch die charakteristische Hexakistetraedergestalt mit gebogenen Kanten zeigten. Krystallbildung kann aber nur erfolgen, wenn ein Körper aus dem luftförmigen oder flüssigen in den festen Aggregatzustand übergeht. Für den Kohlenstoff sind die Bedingungen noch nicht gefunden worden, bei denen sich ein anderer Aggregatzustand für ihn so lange erhalten läßt, daß er für das Auge wahrnehmbar ist.

Die experimentellen Erfolge, welche Cailletet und Pictet erzielt hatten und die von Wroblewski, Jamin u. a. bedeutend vermehrt worden sind, haben in Laienkreisen nicht das Aufsehen erregt, wie sie es verdienen. Unsere Gewöhnung von Jugend auf an den Satz, daß alle Körper drei Aggregatzustände annehmen können, ließen die Entdeckungen der genannten Forscher weniger stark hervortreten. Trotzdem sind diese Entdeckungen von einer solchen Bedeutung, daß sie allgemeines Interesse fordern dürfen.

Die Hügelstämme von Chittagong.

Ergebnisse einer Reise des Herrn Dr. Emil Kirbeck im Jahre 1882.

Von

Ed. Seler,

Assistent am ethnologischen Museum in Berlin.

(Nach dem unter obigem Titel bei A. Ascher in Berlin erschienenen Werke.)

Chittagong, an der Ostseite des bengalischen Meerbusens nahe der Mündung des vereinigten Ganges und Brahmaputra gelegen, hat als Grenzgebiet zwischen den vorderindischen und hinterindischen Staaten seit alter Zeit seine Bedeutung gehabt. Ursprünglich dem König von Arracan unterthan, war es eine Zeitlang der Sitz portugiesischer Freibeuter, die der König von Arracan hier als Grenzwache gegen die in Bengalen herrschenden Mongolen angesiedelt hatte. Shaista Chan, dem Onkel des berühmten Aurengzeb, gelang es, die Portugiesen zum Abzug zu bewegen; und seitdem herrschten mohammedanische Vezziere dort, bis, mit dem übrigen Bengalen, auch dies Gebiet in die Gewalt der Engländer kam.

Das Niederland an der Küste ist mit Reissümpfen bedeckt. Aber unmittelbar dahinter steigen die hinterindischen Bergketten auf, gleichmäßig von N. nach S. verlaufend und in endloser Folge, eine hinter der anderen sich erhebend. Die Abhänge sind mit Urwald bedeckt, und zahlreiche Ströme fließen in den Längsthälern zwischen den Ketten oder durchbrechen dieselben, gefährliche Stromschnellen bildend. Denn gewaltige Wassermassen entlädt hier jedes Jahr der vom bengalischen Meerbusen heranziehende SW.-Monsun. Chittagong ist der regenreichste Ort der Erde.

Neun bis zehn verschiedene Stämme bewohnen die Abhänge dieser Gebirge und die Thäler zwischen denselben: Die Khyoung-tha oder Magh, birmanischer Abkunft und in historischer Zeit aus dem benachbarten Arracan eingewandert. Die Chakma, die jetzt auch arracanesisch sprechen, aber vor den Magh hier waren und irgendwoher aus dem Norden stammen sollen. Die Tipperah, von den Arracanesen Mrung genannt, aus dem gleichnamigen Bergdistrikt in der Nähe von Kachar und Manipur in nahe zurückliegender Zeit eingewandert. Die Kumi, den

Digitized by Google

hinterindischen Karen-Völkern verwandt, die von den Khyeng nach ihren jetzigen Wohnsitzen gedrängt sein sollen. Die Mro oder Mru, ein kleiner Stamm, der den weiter südlich wohnenden wilden, sich tättowierenden Khyeng verwandt sein soll, der Tradition nach alte Bewohner des Landes, von den Kumi aus dem Thal des Koladan nach dem Sangu gedrängt. Die Pankho, Banjogi, Lushai, sprachlich verwandte Stämme, seit alter Zeit wegen ihrer Raubzüge und als Kopfabschneider (lu „Kopf", sha oder shat „schneiden") gefürchtet. Schließlich die Shendu, ein mächtiger, weit im Osten wohnender Stamm, der verwandtschaftliche Beziehungen einerseits zu den Kumi und Mro, andererseits zu den Lushai zeigt.

Von einzelnen dieser Stämme hören wir schon früh. Aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts haben wir Beschreibungen der Sitten und des Charakters derselben, die vortrefflich mit dem übereinstimmen, was wir heute bei ihnen beobachten. Im großen und ganzen aber hat sich das britische Gouvernement wenig um diese Stämme gekümmert. Man begnügte sich, für die Berechtigung, ihre Waren nach den Märkten des Gebiets zum Verkauf zu bringen, von den Häuptlingen eine Steuer einzuziehen. Mörderische Raubzüge, die in ganz organisierter Weise von einzelnen unternehmenden Häuptlingen in das britische Gebiet hinein unternommen wurden, nötigten endlich die Regierung, zu wiederholten Malen militärische Expeditionen zur Bestrafung der Uebelthäter zu entsenden, und veranlaßten sie, einen besonderen Beamten für die Gebirgsgegenden zu ernennen, der die Stämme zu beaufsichtigen und für Aufrechterhaltung des Friedens an der Grenze Sorge zu tragen hatte. Demselben wurde später auch, unter dem Titel Deputy Commissioner of Hill Tracts, die ganze Verwaltung des Gebiets übertragen.

Sowohl durch die verschiedenen Expeditionen, als aus den Erfahrungen, welche die ständigen Beamten an Ort und Stelle sammeln konnten, ist denn auch eine ganze Menge Information über diejenigen dieser halbwilden und wilden Stämme, welche auf britischem Gebiet oder in erreichbarer Nähe jenseits der Grenze wohnen, gewonnen worden. Für eine genauere Kenntnis derselben fehlte es indes noch sehr an genaueren anthropologischen Daten. Sprachliches Material ist, außer von den Khyoung-tha, die arracanesisch, einen Dialekt des Birmanischen, sprechen, in ausreichendem Maße auch nur von den Lushai bekannt geworden. Und von den Gebrauchsgegenständen und Industrieerzeugnissen dieser Völker ist selbst nach England nur wenig, in die festländischen Museen kaum ein interessanteres Stück gelangt. Und doch würden durch ein genaueres Studium dieser Stämme gar manche Fragen wenn nicht gelöst, doch einer Lösung näher geführt werden können: die Frage nach der Verbreitung der dunkelhäutigen Rassen im südlichen und östlichen Asien, nach dem Zusammenhang der hinterindischen mit den tibetischen und Himalaya-Völkern u. a. m. Abgesehen davon, daß diese Stämme, die in der Abgeschlossenheit ihrer Berge ein ursprüngliches Dasein führen, an sich ein Studium verdienen, reiche Ausbeute versprechend für alle Fragen, welche die Organisation des menschlichen Geistes angehen, und die Bahnen, in denen das primitive Denken sich bewegt.

So konnte man es denn nur mit Freude begrüßen, daß im Jahre 1882 Herr Dr. Emil Riebeck, wesentlich auf Anregung des Herrn Prof. Bastian, sich entschloß, von Kalkutta aus, wo er sich damals befand, die Hügelstämme von Chittagong zu besuchen. Die Reise war nicht ohne Schwierigkeit ins Werk zu setzen. Die Furcht vor der Cholera, als deren Hauptherd Chittagong gilt, vereitelte die Bemühungen des Reisenden, den unentbehrlichen Dolmetsch zu engagieren. An den britischen Behörden fand er, trotz ausgezeichneter Empfehlungen, bei der Machtlosigkeit der Regierung den Eingeborenen gegenüber, wenig thatsächliche Unterstützung. Und der Tücke des Klimas hatte auch er seinen Tribut zu zahlen. Das Fieber ergriff ihn, und krank und hilflos, von seinen Begleitern aufgegeben, lag er im Urwalde, durch einen unglücklichen Zufall der Medizin, die er vorsorglich mitgenommen, beraubt. Wäre es nicht gelungen, von der Tagereisen entfernten englischen Station Arznei und Träger herbeizuschaffen, so wäre sein Leben verloren gewesen. Ein Umstand war für den Erfolg seiner Reise von wesentlichem Einfluß. Das war die Hungersnot, die unter den wilden Lushai jenseits der Grenze ausgebrochen war und die dieselben in Scharen auf britisches Gebiet trieb, um von den Behörden Lebensmittel zu erbetteln. Da die ihnen ausgeteilten Rationen immer noch außer Verhältnis zu ihrem Hunger standen, so war es dem Reisenden möglich, für eine Handvoll Reis Gegenstände einzutauschen, die sonst nur für schweres Geld oder gar nicht zu haben gewesen wären. In der reichen Sammlung von Gegenständen, die Herr Riebeck von seiner großen Reise zurückgebracht und die im vergangenen Frühjahr hier ausgestellt waren, bilden die Sachen von Chittagong den interessantesten und wertvollsten Teil.

Herr Riebeck hat nun in einem vor kurzem bei Asher & Co. erschienenen Werke eine Beschreibung seiner Reise und Abbildungen der von ihm mitgebrachten ethnologischen Gegenstände, sowie Reproduktionen der von ihm und seinen Begleitern gemachten photographischen Aufnahmen veröffentlicht.

Den Anfang macht die Reisebeschreibung, von Herrn Riebeck nach seinem Tagebuch kurz zusammengestellt. Die Reise ging von Chittagong den Karnaphuli aufwärts über Rangamali, den Sitz des Deputy-Commissioner, und das Chakmädorf Kasalong nach Damargiri und von dort zu der Grenzfestung Sirtag. Ein zweiter Hauptausflug führte den Reisenden von Chittagong zum Sangu und diesen aufwärts über Bandraban, die Residenz des Bohmong, des einen Hauptführers der Khyoung-tha, dem auch Kumi und Mro Tribut zahlen, nach Ruma, wo der Assistant Commissioner seinen Sitz hat, von dort nach Meduserra und dann zu Lande über drei Hügelketten nach

Digitized by Google

Dalakmey am Koladan. Auf dieser letzten Strecke überfiel ihn die Krankheit, von der ich oben gesprochen, und brachte seine Reise selbstverständlich zum Abschluß. Auf seinen verschiedenen Touren hat der Reisende Dörfer der Khyoung-tha, Chakma, Tipperah, von Damargiri aus die Lushaidörfer Tangloa und Pathoma, von Ruma aus das Banjogidorf Dambaelong und das Mrodorf Rengyoung und schließlich noch die Kumidörfer in der Umgegend von Dalakmey besucht und hat außerdem verschiedene Haufen der über die Grenze gekommenen Lushai betrachten und studieren können. Er gibt die von ihm gewonnenen Eindrücke in einfachen, schlichten Worten wieder, „auf den wohlfeilen Ruhm verzichtend, feiner Arbeit durch eingehendes Vorführen der socialen und kulturellen Verhältnisse des Distrikts einen Schein von Abrundung zu geben". Diese „Augenblicksbeschreibung", wie er sie bescheiden nennt, wirkt aber gerade darum vielleicht, wie die flüchtig unter dem Eindruck des angeschauten Gegenstandes selbst hingeworfene Skizze des Malers, um so anschaulicher.

Der Hauptwert und das Hauptinteresse des Buches liegt in den Abbildungen und den sie begleitenden Erläuterungen. Die Abbildungen, teils in Farbendruck, teils in Lichtdruck ausgeführt, sind sämtlich vorzüglich zu nennen. Und die Erläuterungen sorgfältig, keine bloßen Beschreibungen, sondern durch Hinweisungen auf die Bedeutung, welche die betreffenden Gegenstände im Leben dieser Völker haben, belebt.

Die Tafeln I und II zeigen in Farbendruck in vorzüglicher Ausführung Proben der Gewebe, wie sie, in ziemlich gleichartiger Weise, die verschiedenen Stämme aus einheimischer selbstgesponnener Baumwolle, mit einfachen Naturfarben gefärbt, herstellen: Tücher, um die Hüften oder unter den Armen, um die Brust geschlagen; fransenbesetzte Schultertücher, unter denen die Säuglinge auf dem Rücken der Mutter getragen werden; bunte Frauenturbane für festliche Gelegenheiten; mit Troddeln verzierte Umhängetaschen, in welchen die Männer Pfeifen, Tabak, Stahl, Feuerstein und Mundvorrat bei sich führen. Die Zeuge haben teils weißen Grund mit bunten Streifen, Rautenmustern, Borten in sehr geschmackvoller Ausführung; oder der Grund ist tief dunkelblau gefärbt mit roten, gelben oder auch grünen Streifen. Zum Vergleich ist die Borte eines Kleidungsstücks der Kathyen aus den Gebirgsgegenden Birmas beigefügt, das in einfacherer Weise dieselben Muster zeigt.

Auf derselben Tafel ist noch ein Prachtstück, der Kopfschmuck des Lushai-Häuptlings Pathoma abgebildet: ein Kopfreif, mit bunten Orchideenstreifen und Zinkblech überflochten, oben ein Kranz von federbesetzten Stachelschweinstrahlen, links und rechts je ein flügelartiger Fortsatz, auf ein Stäbchen gereihte schwarzweiße, am Ende mit bunten Federn besetzte Baumwollenschnüre. Von anderen Häuptlingsschmucken sind noch da solche der Kumi und Banjogi, aus zusammengebundenen langen Schweiffedern des Flaggendrongo (Chimräj) bestehend. Ferner Büschel rotgefärbten Ziegenhaares, die von den Shindu-Häuptlingen als Rangabzeichen im Ohr getragen werden.

Die folgenden Tafeln geben in photographischer Reproduktion Gruppenbilder von Eingeborenen und Gruppenbilder der mitgebrachten Gegenstände. Tafel VII—XV dann photographische Reproduktionen der einzelnen Gegenstände, nach Materien geordnet, zunächst Schmuckgegenstände, dann Waffen, Werkzeuge, gewerbliche und Hausgeräte, Pfeifen, Flechtarbeiten und Musikinstrumente. Eine letzte Tafel (XVI) schließlich Gräberschmuck und Amulette.

Unter den Schmuckgegenständen sind hervorzuheben: Haarnadeln aus Elfenbein, Messing und Eisen, mit denen das Haar festgesteckt wird, das Lushai, Pantho, Tipperah und Khyoung-tha hinten auf dem Nacken in einen Knoten schlingen, während Shindu, Banjogi, Kumi und Arracanesen es vorn am Scheitel aufbinden. Statt der Haarnadeln werden auch Kämme gebraucht, aus Bambussplittern gefertigt, die als Zähne durch Schnüre verbunden und mit Harz in einem Bügel aus Holz, Elfenbein oder Metall befestigt sind. Diesen Kämmen scheint stellenweise eine gewisse symbolische Bedeutung beigelegt zu werden. Es gilt für ein Unglück, den Kamm zu verlieren. Bei der Hochzeit erhält das Brautpaar von dem Zauberpriester, der die Ehe einsegnet, einen Kamm als Geschenk. Dem Toten wird der Kamm mit ins Grab gegeben. Die Verwandten des Toten zerbrechen ihren Kamm und müssen mehrere Tage mit wirren Haar umherlaufen. So wenigstens bei den nördlicher wohnenden Stämmen der Lushai. — Im Ohr tragen die Männer kleine durchbohrte Scheiben oder trichterförmige Röhren aus Metall, in welche Schmuckfedern, gefärbtes Ziegenhaar oder Perlen gehangen werden. Die Weiber zwängen in die stark ausgeweiteten Ohrlappen eine Rolle Zeug, Holz- oder Metallcylinder oder Scheiben aus Holz, Elfenbein oder grauem Thon. Um den Hals werden Perlenketten getragen. Besonders geschätzt sind solche aus Stücken birmanischen Bernsteins, die als Familienstücke von Generation zu Generation vererbt werden und selbst für hohen Preis nicht zu haben sind. Als Gürtel werden von den Frauen Messingdrahtspiralen oder Ketten aus Messingröhren getragen.

Unter den Waffen sind zunächst die Schwerter zu erwähnen. Es werden lange, gerade gebraucht, und unter den von Dr. Riebeck mitgebrachten findet sich eins, das aus dem Lauf einer Schußwaffe geschmiedet ist. Gewöhnlich aber haben sie eine Form, die der des später zu erwähnenden Dão gleicht, d. h. ein breites viereckiges stumpfes Ende und nur eine Schneide. Die Lanzen haben eine schmiedeiserne Spitze und einen hölzernen Schaft, der unten in einen längeren oder kürzeren, dreikantigen oder blattartig zugespitzten Fuß ausgeht. Pfeilköcher werden aus Holz, Bambus oder Bambusgeflecht gefertigt. Schilde aus der Haut des Gagál oder Metna, d. i. Bos frontalis, der bei den Lushai, ebenso wie bei assamesischen Bergstämmen, als Schlachttier gehalten wird, bei Tage frei im Walde umherläuft, aber zur

Digitized by Google

Nacht ins Dorf zurückkehrt und von seinem Herrn mit Salz gefüttert wird. Die Schilde sind viereckig, bei vornehmeren Personen mit Bronzebuckeln und bei Häuptlingen ersten Ranges außerdem mit langen Büscheln rotgefärbten Ziegenhaares verziert. Interessant ist ein bei den Lushai gebrauchter Bogen zum Schießen mit Thonkugeln. Derselbe hat eine Doppelsehne mit Netz in der Mitte, in welches die Thonkugel gelegt wird.

Unter den Werkzeugen spielt die Hauptrolle der Dáo, der gleichzeitig Schwert, Waldaxt und Grabscheit ist. Die breite Klinge ist oft geradezu vollständig eckig gegen oben abgeschlossen, jedoch stets mit einer gegen vorn vortretenden Spitze; nur diese Seite der Waffe ist geschärft. Die Spitze dient zum Schlagen, die scharfe Schneide zum Behauen und das breite stumpfe Ende zum Graben. Der Hillman haut damit die Bambusschzangeln nieder, die angezündet mit ihrer Asche seinen Acker düngen, er baut damit sein Haus, fertigt den Webstuhl für sein Weib, haut sein Boot zu, gräbt sich Treppen in den Boden der Anhöhe, die zu seiner Rodung führt, macht Löcher in den Boden zur Aufnahme der Saat und verteidigt sich damit gegen wilde Tiere. Schließlich dient die erhitzte Klinge, auf den mit nassen Tüchern umwundenen Leib des Kranken gelegt, als Mittel gegen Kolik. — Nicht zu verwechseln mit dem Dáo ist der Dá, ein spitzes Messer aus Schmiedeisen in hölzernem Griff. Dasselbe wird, die Scheide nach oben, mit einem eigentümlichen zweideinigen Bambusgestell zu einem freistehenden Dreifuß zusammengestellt und dient dann zum Spalten der Bambusstangen, indem die Stangen über die Schneide des auf diese Weise festgestellten Messers hinweggezogen werden. Außer Dáo und Dá sind noch Erdhacken, aus flacher, schmiedeiserner, unter einem Winkel in ein Stück Bambus eingeschafteter Klinge bestehend, und bei Khyoung-tha, Chakma und Tipperah auch Aexte im Gebrauch.

Eine der Hauptbeschäftigungen der Frauen im Hause ist die Anfertigung der Zeuge und Gewebe. Der Reisende hatte in dem Lushaidorfe Pakhoma Gelegenheit, einen in voller Thätigkeit befindlichen Webstuhl zu photographieren, und unter den von ihm mitgebrachten Gegenständen befindet sich auch ein bei den Khyoung-tha erworbener Webstuhl. Derselbe ist aus Bambusschäften zusammengestellt. Das große Querholz, um welches die noch losen Wollstreifen gelegt sind, wird mittels ausgeschnittener Kerben auf zwei feststehende Pfähle gerammt oder durch Kordeln an Schnüren, welche im Hause von der Decke oder sonstwo herabhängen, befestigt. Die Frau zieht das Gewebe durch ein um den Rücken laufendes Band an sich und arbeitet mit einem aus Holz oder Bambus angefertigten Schiffchen oder einfach mit der Spindel. — Von sonstigen gewerbetechnischen Geräten ist vor allem noch ein Apparat zum Destillieren des Reisschnapses zu erwähnen, den der Reisende so glücklich war, in dem Chakmadorfe Kasalong zu erwerben. Das Destilliergefäß ist ein Kürbis, in welchem der Reis, mit dem gerafselten Holz gewisser Bäume zu einem Kuchen zusammengeknetet, der Gärung überlassen wird. Die nötige Wärme liefert Wasserdampf, der in einem grossen Gefäß erzeugt wird, auf dessen Mündung der Kürbis mit der gärenden Masse gesetzt wird. Die Ableitungsröhre ist ein Bambus. Die Vorlage wiederum ein Kürbis, der, mit Matten umwickelt, auf einem Kühlgefäß ruht.

Von besonderem Interesse, weil von ethnographisch-diagnostischer Bedeutung, sind die Tabakspfeifen. Alle nämlich rauchen und qualmen, jung und alt, Männlein und Weiblein. Aber während die Tabakspfeife der Männer (Vaibel) aus einem Bambusknoten oder Holz gefertigt, gelegentlich mit Zinn beschlagen und zum Trockenrauchen eingerichtet ist, besteht die der Weiber (Tibúr) aus Thon und ist mittels eines Holzknorren, dessen Seitenast zum Ansatz der eisernen Pfeifenröhre dient, über einem kleinen mit Wasser gefüllten Bambusbehälter befestigt, in welchen beim Rauchen der Saft abfließt. Die Männer sammeln das Tabakswasser aus den Bambusnäpfen in Kürbisse und naschen davon von Zeit zu Zeit, indem sie den Tabakssaft eine Zeitlang im Munde behalten und dann ausspucken. Dies Tabakswasser, das vielleicht als Präservativ der Zähne und des Zahnfleisches gebraucht wird, gilt als große Kostbarkeit. Wenn z. B. ein Lushai einen Freund trifft, so bietet er ihm davon aus Höflichkeit an.

Besonders geschickt sind die Bergstämme in Flechtarbeiten. Die Lushai arbeiten große Deckelkörbe, auf vier Füßen stehend, die im Inneren des Hauses aufgestellt werden und zum Aufbewahren von Kleidern und anderen wertvollen Gegenständen dienen. Ferner Tragkörbe, die auf dem Rücken getragen und durch ein Band aus Schilf, welches um den Korb herumgreift, bisweilen mit den Enden eines Joches auf den Schultern der Trägerin verbunden ist und um die Stirn gelegt wird (= dem carguero des spanischen Amerikas). Alle sind außerordentlich fest und regendicht geflochten.

Von Musikinstrumenten ist außer Trommeln, Gongs, Schilfrohrflöten, hölzernen Stockfiedeln namentlich noch eine Bambuszither zu erwähnen, die bei den Khyoung-tha in Gebrauch ist. Dieselbe ist gefertigt aus ganz dünnen Schilfrohren, welche durch andere Rohrstücke zusammengehalten sind. Zwischen diesen Verbindungsstücken sind die einzelnen Rohre abgeschält, und die abgeschälten Streifen werden durch quer durchgeschobene Rohre hochgehoben und wie Saiten angespannt. Bei den als Mrung i. e. S. bezeichneten, im Süden des Distrikts siedelnden Tipperah ist eine Art Sackpfeife im Gebrauch, aus einem ausgehöhlten Kürbisse bestehend, in welchen lange und kurze Schilfrohrpfeifen, jede mit einem Loch versehen, eingesetzt sind.

Schließlich sind noch die Amulette zu erwähnen. Schon unter den Schmucksachen findet sich ein Tigerzahn abgebildet, der, mit Zinn und gelbem Orchideenbast verziert, als Halsgehänge getragen wird. Ebendaselbst auch der Zahn einer Bambusratte, in gleicher Weise getragen. Die Bambusratten sind die furchtbaren

Digitized by Google

Feldverwüster, die Hungersnot ins Land bringen. Das Hauptamulett aber ist ein Ziegenbart, der an einer Schnur um den Hals getragen wird, nie abgelegt und um keinen Preis veräußert wird. Als Talismane, die das Dorf vor Krankheit schützen sollen, werden kleine Bambusstäbchen oder -Kreuzchen, mit Baumwollenfaden umwickelt, vor dem Dorf aufgestellt. Der Faden spielt auch sonst im Aberglauben dieser Völker eine Rolle. Bei der Hochzeit wird der Bräutigam, oder auch das Brautpaar, oder alle Teilnehmer mit frisch gesponnenem Faden umwunden, und derselbe darf nicht abgenommen werden, sondern muß abfallen. Wenn bei Epidemien oder bei wichtigen Gemeindeangelegenheiten, wie neue Rodungen u. dergl., das Dorf Khong (Genuas d. westlichen Naga), d. i. Tabu erklärt wird, so wird ein frisch gesponnener Faden um das Dorf gezogen. Ein Faden verbindet den Opfernden mit dem Altar. Und auf dem Faden spazieren die Geister über den Fluß, der sonst eine unüberschreitbare Grenze für sie wäre.

Die Niederungsstämme verbrennen ihre Toten, die Hügelstämme begraben sie, die Lushai aber dörren sie vorher über lindem Feuer. Das Grab wird gemeiniglich bezeichnet durch Erdhügel, Steinhaufen oder Stangen. Bei den Lushai herrscht die Sitte, die Schädel der bei den Leichenfeierlichkeiten verzehrten Tiere auf Stangen auf den Gräbern aufzupflanzen. So werden auch die Schädel der gejagten Tiere an der Front des Hauses oder auf Stangen vor demselben aufgepflanzt. Denn der Besitz des Schädels gibt Macht über die Geister der Erschlagenen. Die Seelen der geschlachteten Tiere folgen dem Verstorbenen in die andere Welt und gehören ihm dort an. Dr. Riebeck hat eine Anzahl von solchen Schädeln mitgebracht. Sie haben durch den Rauch eine tief dunkelbraune Farbe erhalten. Der lose Unterkiefer ist durch geflochtene Ringe am Gehirnschädel und Oberkiefer festgehalten. In früherer Zeit wurden in gleicher Weise auch die Schädel der erschlagenen Feinde vor der Häusern und auf den Gräbern aufgepflanzt. Das hat, soweit der Machtbereich der Engländer geht, jetzt aufgehört.

Ich habe in dem Vorstehenden die wichtigsten der von Dr. Riebeck mitgebrachten und auf den Tafeln abgebildeten Gegenstände, meist nach den eigenen Erläuterungen und Beschreibungen des Verfassers, aufgezählt. Der Ueberblick zeigt, daß die von dem Reisenden in verhältnismäßig kurzer Zeit und unter erschwerenden Umständen zusammengebrachte Sammlung ein ziemlich anschauliches Bild von den Verhältnissen gibt, unter welchen diese Stämme leben, und die in den Text der Reisebeschreibung eingedruckten Holzschnittabbildungen der Häuser und Wohnstätten, nach von dem Verfasser aufgenommenen Photographien verfertigt, ergänzen dasselbe in wünschenswertester Weise. Wie die Sammlung selbst, die erste von solcher Vollständigkeit, die aus jenen Gegenden nach Europa kam, einen hervorragenden Platz in den reichen Sammlungen des Berliner Museums einnimmt, so wird auch dies Werk von jedem, der sich mit der Ethnologie jener Gegenden befaßt, in erster Linie befragt werden müssen.

Auf die Tafeln mit den Abbildungen der Gegenstände folgt dann noch eine „Kurze Charakteristik der Hill-Tribes“ aus der Feder des Herrn Dr. Grünwedel. Nach der vorhandenen Litteratur sind hier die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Stämme hervorgehoben, mit Sorgfalt jedesmal bemerkt, wo die Beobachtungen Dr. Riebecks von denen der Früheren abweichen, und die verwandtschaftlichen Bezüge, wo solche sich nachweisen lassen, klargelegt. In der Sprache der Lushai findet Verfasser Analoga zum Tibetischen, die in der That höchst bemerkenswert sind. Leider erscheinen dieselben in „zu abgestoßener Form“, und von den übrigen Völkern transgangetischer Rasse ist zu wenig bekannt, als daß jetzt schon weitergehende Schlüsse möglich wären.

Das anthropologische Material, welches Dr. Riebeck auf seiner Reise gesammelt, bestehend in zahlreichen Messungen und einer Anzahl photographischer Aufnahmen von Angehörigen der Hügelstämme, ist von Herrn Professor Virchow bearbeitet worden. Leider war die Zahl der Messungen, welche an Personen desselben Stammes vorgenommen werden konnten, zu gering. So war es nicht möglich, für jeden Stamm ein Mittel zu berechnen. Dolichocephale Köpfe findet Professor Virchow nur bei Leuten der eigentlichen Hügelstämme, und auch da nur bei vieren von 24; und die Magh, die eigentlichen Khyoung-tha („Söhne des Flusses“), sind fast reine Brachycephalen. Was den Gesichtsschädel betrifft, so unterscheiden sich die wilderen Hügelstämme von den Niederungsstämmen durch geringere Malar- und größere Jugal- und Inframaxillarbreite. Was die Extremitäten anlangt, so findet Professor Virchow die schon von Woodthorpe, und ebenso auch von Dr. Riebeck, hervorgehobene außergewöhnliche Länge der Arme im Verhältnis zum Körper, die ein besonderes Kennzeichen der Lushai sein soll, durch die Messungen eigentlich nicht bestätigt. Größere Uebereinstimmung mit den auf Augenschein beruhenden Angaben Dr. Riebecks ergaben die Messungen des Wadenumfangs, die fast überall für denselben nur niedere Zahlen hatten. Der Umstand, daß die Niederungsstämme eine mehr gelbe, die Hügelstämme eine mehr schwarze Farbe haben, beweist nach Virchow die reinere Rasse der letzteren. Die ersteren näherten sich dadurch, wie auch in anderen Beziehungen, ihren südlichen Nachbarn, den Birmanen, während die Hügelstämme sich mehr den Aboriginern Indiens anreihen. Jedenfalls seien die dunkelfarbigen Hügelstämme Chittagongs keine Negritos und keine Arracanesen. Freilich sei es bisher noch nicht gelungen, das sogenannte „turanische“ Element in Indien genau zu fixieren und in seiner Stellung zu den mongolischen Typen zu präcisieren. Noch manche Arbeit werde gethan werden müssen. Dankbar aber werde man immer der Männer gedenken, welche die ersten wahren Bausteine zum Aufbau des Wissens herbeigebracht, und Herr Riebeck könne sicher sein, daß seine Arbeit nicht umsonst gethan sei.

Digitized by Google

Die geweihtragenden Wiederkäuer im Haushalt der Völker.

Von

Dr. Langkavel in Hamburg.

Die bedeutende Gruppe der hirschartigen Tiere, welche dem Leben in Wäldern und Gebirgen und auch auf offenen Ebenen angepaßt ist, verbreitet sich über alle großen Kontinente unseres Erdballs mit Ausnahme des größten Teiles von Afrika, wo nur in den westlichen Ländern am Mittelmeere eine dem korsikanischen, sardinischen und griechischen Hirsche ähnliche Varietät unserer Edelhirsche vorkommt, die im Verein mit einigen prähistorischen Tieren zugleich für eine oder mehrere Landbrücken in der Vorzeit zwischen Südeuropa und Nordafrika deutlich genug spricht.

Wie die Rinder, so gehören auch die uns hier speciell interessierenden Tiere zu den spätesten Gebilden von Säugetieren, bei welchen noch jetzt weder die Lust noch die Kraft versiegt ist, auf neuem Boden neue Formen zu schaffen; beide unterscheiden sich aber dadurch sehr erheblich voneinander, daß ein großer Teil der Rinder unter dem Einflusse des egoistischen Menschen neue Formen adoptiert, von den hirschartigen Tieren dagegen die teilweise in den Dienst des Herrn der Erde übergetretene Art sich gewissermaßen konstant erhält.

Je mehr nach Norden zu die Artenzahl der größeren Säugetiere abnimmt, desto ausgiebigeren Gebrauch machen die dortigen Völkerstämme von ihnen; der kärgliche Haushalt weiß alles, selbst das scheinbar Unbedeutendste, aufs passendste zu verwenden. Fleisch und Fett bedingen im höheren Norden die Existenz des Menschen. Ueberwiegende Pflanzenkost begegnet uns, je mehr wir dem Gleicher nahen; es liegt im allgemeinen viel weniger das Bedürfnis vor, auf die verschiedensten Tiere ihres Fleisches halber und wegen etwaiger sonst brauchbarer Teile Jagd zu machen. Man erwehrt sich ihrer, tötet sie, um Schmuck- oder Handelsgegenstände zu erlangen, überläßt das Fleisch aber häufig der dortigen Gesundheitspolizei, den aasfressenden Zwei- und Vierfüßlern.

Wovon der Naturmensch sich nährt, davon zollt er auch den schuldigen Tribut den von ihm selbst geschaffenen Gottheiten oder einem Idole, und wäre es auch noch so roh gearbeitet. Wie im phönizischen Laodicea der Melechet, dem weiblichen Moloch, Hirschkühe als Ersatz für die abgeschafften Menschenopfer dargebracht wurden, und von dem Ostgestade des Mittelmeeres diese Sitte auf die griechische (taurische) Artemis überging, zwischen Elis und Olympia sie als Elaphia oder Elaphiaia verehrt wurde, und Hirsche als Opfertiere auch z. B. in der berühmten Inschrift von Marseille erwähnt werden, gerade so stürzten in alter Vorzeit die Samojeden ihre zum Opfer bestimmten Renn in eine am Ende des Götzenvorgebirges befindliche heilige Höhle, und opfern sie jetzt dem Wessako; und nirgends auf den weiten samojedischen Tundren findet man so viele Schädel dieses Tieres als gerade vor diesem Idole. Aus dem elf Fuß langen, sieben Fuß breiten und ebenso hohen Knochenhaufen ragen die Geweihe mit den Schädelknochen der geopferten Renn dicht nebeneinander liegend hoch daraus hervor, und viele Längengrade östlich bei den Tschuktschen findet sich noch heute der Brauch, bei der Geburt eines Kindes ein Renn zu opfern und andere dem Neugeborenen als Geschenk darzubringen, die mitsamt ihren Nachkommen demselben bis zur Großjährigkeit verbleiben. Unter dem Aequator auf Borneo hoben einst neben andern Knochenresten die Tambukanians auch Hirschschädel sorgfältig auf, und die Ilongoten auf Luzon schmücken das Dach ihrer dürftigen Hütte, wähnend, dadurch zugleich sich selber zu schützen, mit der Kinnlade des Schweines und des Hirsches. Wenn jedoch nach Adolf Bastian dem Gotte Cabuniang der Igorroten als Opfer Hirsche geweiht werden sollen, so ist das nur ein lapsus calami des sonst so gedächtnisstarken bekannten Reisenden und Ethnologen. Der Gott verlangt nämlich Schweineopfer. Die Tiere, die auf Erden sie verehren als Wesen, welche das heimatliche kalte Land ihnen erträglich machen, versetzen die Ostiaken als himmlische Los (Elen) an die Stelle des Firmaments, wo wir unsern „großen Bären" erblicken. Den alten Preußen galt das Elen als eine Gottheit. In der Mythologie der Garos war das erste erschaffene Tier, der Matchidobo, ein Elch.

Wenn im Laufe der Zeiten ein Volksstamm eine vielleicht nur äußerlich höhere Stufe der Gesittung erstieg durch dauernden Kontakt mit den Nachbarn oder gar durch Annahme des Christentums, so behielt er doch oft gewisse liebgewonnene Sitten und Gebräuche bei. Die Isländer reservierten sich im Jahre 1000 bei der Annahme des Christentums ausdrücklich den Genuß des Pferdefleisches und das Recht des Kinderaussetzens. In dem gedeckten Vorbau am Tempel der kaukasischen Chefs'uren hängen in langen Reihen die Gehörne des Tur, der Bezoarziege und der Gemse, die seit Menschengedenken als Kircheneigentum dort aufbewahrt werden, wie im höchsten Norden auf den zahlreichen alten Opferstätten. Jedes Gehörn oder Geweih des erlegten Wildes, oft selbst des Hauswildes und Schafes wird der Kirche gewissermaßen geopfert. Es bleibt dort unberührt und gilt als bestes Unterpfand für die in Zukunft günstige Jagd

Digitized by Google

oder ergiebige Viehzucht. Im untern Teile des freien Swaniens wird dieser Gebrauch nicht so streng beobachtet, man ging einen Schritt weiter und, wie auf den Philippinen, so befestigt man in Lachamuli Geweihe oder Gehörne an den Giebeln der zweistöckigen Häuser als Trophäen des mutigen Jägers. Legt jedoch ein Volk auf diese Teile der Tiere keinen Wert, weiht sie auch nicht seiner Gottheit, so läßt es wie in Westgrönland zwischen dem 67—68½° Br. die Renngeweihe am Schlachtplatze unbenutzt liegen, ebenso auf Fuertaventura die Gehörne der verwilderten Ziegen (vgl. meine Bemerkungen auf S. 302 „Aus allen Weltteilen" 1883).

Wie in anderen Tierklassen, so tritt auch unter den hirschartigen Tieren bisweilen die weiße Farbe auf. Schon Pausanias bewunderte in Rom die wahrscheinlich öffentlich ausgestellten weißen Hirsche. Humboldt erzählt uns, daß in der Ebene von Cari man ihm „als eine in heißen Klimaten sehr seltene Sache" eine ganz weiße Hirschkuh zeigte. Als die Engländer 1803 von Kandy auf Ceylon Besitz nahmen, fand man dort im Garten des Palastes fünf schöne milchweiße zahme Axishirsche, von welcher Art auf dieser Insel Albinos häufig sind. Eine ebenso weiße Meminna, die im Jahre 1847 der Königin Viktoria von dort als Geschenk übersandt wurde, erreichte lebend nicht England. Die Samojeden des nördlichen Sibiriens erdrosseln unter einem großen Koniferenbaume das weiße Renn als seltenes Opfer und genießen dessen noch warmes Fleisch roh. Wie nun das Epithetum ornans „weiß" schon einem Elefanten mit helleren Flecken beigelegt wird, so sprach man auch vor einiger Zeit viel von einem „berühmten weißen Hirsche" an der Küste Javas, nicht weit von Batavia. Als jedoch nach vielen vergeblichen Anstrengungen endlich das Tier erlegt war, zeigte es sich, daß die Farbe mehr grau als weiß war, bei weitem nicht so hell als der 1845 auf Macassar gefangene junge Hirsch, der überall am Körper rein weiße Farbe zeigte. Die sibirischen Hirsche und Rehe erhalten im Winter graue Färbung, und „graue Tiere" überhaupt spielen in den Sagen der Tanguten und Russen eine große Rolle. Wo in Europa solche Sagen von weißen Tieren tiefe Wurzeln gefaßt hatten, kanonisierte sie die römische Kirche wie in den Legenden vom heiligen Hubertus und Martinus den weißen Hirsch und das weiße Pferd, in der Genovevasage u. a. Wäre die Zurückführung dieser Sagen von weißen und grauen Tieren, wie es Adalbert Kuhn in der „Zeitschrift für deutsche Philologie" 1868 that, auf die Sonne und die Sterne unanfechtbar richtig, so hätten wir damit eine einzige Quelle für alle diese jetzt weit voneinander entfernten Völker. Sonderbar bleibt es, daß in den südamerikanischen Wäldern das Reh in der Fabel dieselbe Stelle einnimmt wie bei uns der „Swinegel" oder die Schildkröte und Achilles. Aehnliche Substitute für unsere Fabeltiere treten in Südafrika auf.

Knochenreste und Geweihstücke, die bei Schaffhausen gefunden wurden, zeigen uns, daß schon in der Renntierzeit einzelne begabte „Künstler" in Tierdarstellungen sich versuchten. Nach Ujfalvy kommt unter den images taillées dans un rocher dans le défilé de Sarkemir am Flusse Badpak 25 Kilometer von Sergiopol auch der Hirsch vor. Darstellungen von diesem Tiere in Bronze gehören zu den bemerkenswertesten Produkten altosteischer Kultur. Layard fand Hirscharten in Ninive abgebildet; sie fehlen auf altägyptischen Denkmälern ebensowenig wie an dem Montezumatempel zwischen Santa Fé und Ildefonso. Im chilenischen Wappen prangt ein Tier, das lange Zeit für fabelhaft gehalten wurde, bis endlich der merkwürdige seltene Huemulhirsch dem Museum in Santiago in zwei Exemplaren übergeben wurde. Aehnlich könnte für Norwegen neben dem Hering das Renn das Wahrzeichen sein.

Die geistigen Eigenschaften der Hirscharten und ihr Gefühlsleben scheinen, vom menschlichen Standpunkt aus betrachtet, nicht übermäßig ausgeprägt zu sein. Wir bezweifeln, ob sie so exaltiert sein würden, wie jene Brahmanenkuh, die nach langer Seereise in England zuerst wieder ans Land kam und ihre Freude über die grünen Wiesen gar nicht zu bemeistern verstand. Aber wie man es dem Bärenweibchen und Humboldts Sainuriaffen nachsagt, soll auch der von der Meute angegriffene Hirsch weinen. Junge Tiere der verschiedensten Hirscharten, welche frühzeitig in die Gewalt des Menschen kamen, sind liebenswürdig, zutraulich und anhänglich, mit zunehmendem Alter jedoch schwinden diese Eigenschaften mehr und mehr und machen dem cholerischen Temperamente Platz. Daß es wie unter den Hunden (vgl. meine Bemerkungen im „Deutschen Jäger" 1884 Seite 96), so auch unter den Hirschen Musikfreunde gibt, daß solche andächtig dem fernen Posthorne zuhören, erzählt von einem weißen Zehnender des verstorbenen Herzogs von Nassau die „Neue deutsche Jagdzeitung" vom 28. Oktober 1884.

Wie einst die gotischen Könige mit Hirschen fuhren, so besaß auch August II. von Polen 1739 ein Gespann von 8 zahmen Hirschen, und die Herzöge von Zweibrücken und Meiningen sogar solche von weißen. Vom Gebrauche zahmer Rehe in früheren Zeiten finden sich in Oesterreich keine Spuren. Die Nomaden östlich von Ostrog Udinsk, an der südwestlichen Grenze der Rennzucht, jagen auf zugerittenen zahmen Rennböcken die Maralihirsche, und früher hielt man in Deutschland gezähmte und gezeichnete Hirsche, mit deren Hilfe man die wilden schoß, ähnlich wie man zum Fang der wilden Elefanten sich der zahmen in Asien bedient. Am Rio Venadillo, einem Nebenfluß der Magdalena, fanden nach Perez die Spanier einst von Indianern gezähmte Hirsche vor, und in der Provinz Peking werden noch jetzt öfter zahme Dama gehalten. Wirklichen Nutzen aber schaffen dem Menschen nur die gezähmten Renn als Zug-, Reit- und Packtiere. Die Zugrenn als die bekanntesten können wir füglich übergehen. Als Lasttiere kommen sie nur östlich von der Lena vor und sind dort nach einer Bemerkung Gilders („Ice Pack and Tundra" S. 190) much more docile than the horses. Bei den Kara-

Digitized by Google

gassen wird das Gewicht für diese lastentragenden Tiere nach Säcken à 2 Pud (32¾ Kilogramm) bestimmt. Zwei Säcke machen eine Rennlast aus; besonders starke Tiere vermögen sogar 6—8 Pud zu tragen. Im Tunguseflande geht das Renn entweder vor dem Schlitten oder als Lasttier mit dem Packsattel, oder es wird geritten, und zwar schon seit langer Zeit, denn schon Marco Polo berichtet darüber aus jenen Gegenden: li qual' anche cavalcano. Die Lamuten, jene Tungusen, welche als Anwohner des Lam, des Meeres, von der Mündung des Amur bis zum Gishiginskischen Meerbusen wohnen, dehnen ihre Streifereien bis in das Innere Kamtschatkas aus; man sieht diese reitenden Renn-Nomaden sogar auf der Südspitze dieser Halbinsel. Das Reiten auf diesem Tiere wird einem Fremden besonders schwer. Das lange rauhe Haar und der ganze Bau des Tieres sind einem festen Sitze hinderlich. Man schwingt sich vermittelst eines langen Stockes auf das Renn hinauf. Die Steigbügel sind sehr kurz, die Haut so beweglich wie bei unserer Hauskatze, und bei der geringsten Unaufmerksamkeit verliert man das Gleichgewicht. Im übrigen ist der Gang des Tieres außerordentlich gleichmäßig, sanft und sicher; ohne Schwierigkeit kommt es über Sümpfe hinweg, und da es sein Geweih schont, sucht es solche Stellen im Walde auf, wo der Reisende nicht durch Baumäste belästigt wird, während das Pferd stets nur für seine Füße sorgt. In diesen meist mit Schnee bedeckten Ländern ist das Fortschaffen von Lasten leichter zu bewerkstelligen als in jenen Teilen Afrikas, wo widerhaarige Menschen die Packtiere sehr unvollkommen vertreten.

Von den Versuchen, Hirscharten in andere Länder zu versetzen, sind bisher am meisten geglückt zu betrachten die Einbürgerung von Edel- und Damhirschen in Australien und des Axishirsches in Württemberg. Der Wapiti wurde zwar aus Nordamerika nach den fürstlich Pleßschen Revieren in Oberschlesien gebracht, aber bisher nur mit geringem Erfolge acclimatisiert. Auf den kleinern Inseln im Hafen von Zanzibar halten sich die von Maskat gebrachten Antilopen und Schweinehirsche ganz leidlich. Cervus hippelaphus, der einst von Portugiesen nach Mauritius eingeführt wurde, lebt dort jetzt in den Wäldern in großen Rudeln. Das Axiswild im Favoritepark bei Ludwigsburg ist das einzige in Europa gezüchtete. Es lebt dort vielleicht in hundert Exemplaren. Besonders konstante Farbenvarietäten sind bei ihm bisher nicht bekannt geworden; bei einzelnen erscheint auf der Stirn ein weißer Fleck, wie beim Pferde der Stern. Das Sommer-, Winter- und Brunstkleid ist trotz zweimaligen jährlichen Wechsels dasselbe. Auch auf Wilhelmshöhe bei Kassel wurden bis gegen 1850 von 1799 an Axishirsche gehalten. Die meisten Exemplare unserer zoologischen Gärten stammen aus Ludwigsburg, 1877 kamen drei Stück sogar nach Cincinnati.

Zur Jagd auf Cervus pygargus verwendet man in Kaschgarien den besonders von den Kirgisen häufig abgerichteten Goldadler, ein fernes Pendant zu der früher bei uns üblichen Falkenbeize.

„Nur Pflanzenstoffe dienen zur Nahrung der Hirsche", schreibt Brehm im „Tierleben", „wenigstens ist es noch keineswegs erwiesen, ob die Renn Lemminge fressen oder nicht." Aber v. Heuglins Mitteilungen in „Petermanns geographischen Mitteilungen" 1872 S. 219 möchten doch wohl einige Berücksichtigung verdienen. Die Tschuktschen füttern ihre Renn häufig mit Fischen und kleinen Seetieren, und rohe und gekochte Fische erhalten täglich zweimal die merkwürdigen, nur drei Fuß hohen Rühe auf der westlich vom Nordkap gelegenen Insel Gjaesver. In Norwegen wird fast langer Zeit Pferdemist mit Fischgräten als Brühe für die Rinder angefertigt; den Mist der Renn verwendet man aber nie dazu. Wenn nun Rinder und Renn nicht ausschließlich pflanzliche Nahrung zu sich nehmen, warum sollten nicht die fetten Lemminge von ihnen gelegentlich verspeist werden? Fressen doch in Südafrika und Australien selbst die Karnivoren gern Heuschrecken. In Grönland können sich vom traditionellen „Rennthiermoos" wegen des spärlichen Vorkommens dieser Flechte die Renn nicht nähren; dort bilden seine Hauptnahrung die verschiedenen Arten von Empetrum, Vaccinium u. s. w. An der Westküste der Davisstraße sah Brown, wie dieselben die durch die Ebbe freigelegten Tangarten begierig fraßen, so wie es in Nordschottland die Rinder und das Rotwild thun. In den Wäldern am Kunges und in den andern waldigen Schluchten am Nordabhange des Thian-Schangebirges gibt es viele Aepfel und Aprikosen, von denen sich außer Bären und Wildschweinen auch die Marale und Rehe nähren.

Von den Häuten aller hirschartigen Tiere findet gegenwärtig die des Renn die bedeutendste Verwendung; sie fand sie auch wohl in unsern Gegenden in den prähistorischen Zeiträumen, als zahlreiche Rudel wilder Renn hier hausten, und wichtiger als Cäsars Angabe von dem Vorkommen eines Bos cervi figura im hercynischen Walde ist die, daß deutsche Jünglinge und Mädchen intectum renonibus corpus tegunt. Auch Paulus Diaconus spricht von einem hirschartigen Tiere, aus dessen Haut man Kleider verfertigte. Als Kleidungsstück ist nach Nordenskjölds Erfahrungen die Rennhaut leichter und besser als Seehundsfell. Die Haut eines erwachsenen samojedischen Renns wiegt ungefähr 2 Pud. In den noch immer rennreichen Gebieten der Samojeden hüllen nicht allein sich und ihre Hauschehi oder Idole die Leute in die wärmende Malija, sondern auch ihre Tschum, Zelte, sind, wie die „Germania" nicht weit von der Mündung des Nikolskajaflusses beobachtete, damit bedeckt. Sie haben sogar für den Export noch eine große Anzahl übrig. Die Felle und Knochen des Renn, welche für England ein gesuchter Handelsartikel sind, werden vor der Sibirowschen Ansiedelung gesammelt und von dort verschifft. Graf Wiltschek traf an der Kuja, einem Nebenflusse der Petschora, einen reichen Bauern, der 15 000 Renn sein eigen nannte, andere weniger begüterte besaßen über 1000. Ein Tier hat dort den Preis von 5 Rubeln (à 3,24 Reichsmark). Der Karagassen Sommertracht besteht aus gegerbten

Digitized by Google

Rennfellen, und in ihren Jurten sitzen, ähnlich wie im homerischen Zeitalter angesehene Gäste des Hauses, die Fremden auf dem Ehrenplatze, der durch Felle dieses Tieres erhöht, weicher und bequemer wird. Auch die Tungusen am Baikalsee bekleiden sich damit. Die Tschuktschen vertauschen ihre überflüssigen Rennfelle an die Eskimos auf der Ostseite der Beringstraße, mit denen schon von alters her ein reger Verkehr besteht, desgleichen ihren russischen (tscherkessischen) Tabak für Pelzwerk und Branntwein ein. Wenn auch im Gebiet der Lena und ihrer Zuflüsse durch das jährlich sich wiederholende Blutbad, das unter den diese Flüsse während ihrer herbstlichen Wanderungen durchschwimmenden Renn angerichtet wird, die Zahl dieser Herden schon abgenommen und die Tiere veranlaßt hat, in den letzten Jahren andere Richtungen und Wege einzuschlagen, so macht ein Mangel an wilden Renn sich hier noch nicht so bemerkbar wie in einzelnen Teilen Grönlands, wo infolge des schonungslosen Gemetzels sie in schneller Abnahme begriffen sind. Auch dort liefert das Fell nicht nur die Kleidung, sondern war auch Gegenstand eines großen Handelsartikels nach Kopenhagen, wo das Stück mit 6—15 Reichsmark bezahlt wurde, während die Eingeborenen dafür nur 1,50 Mark erhielten. Sonst wurden jeden Sommer 10—20000 Stück auf den Markt gebracht, jetzt bedeutend weniger. Hayes konnte noch seine Expedition in Port Foulke den ganzen Winter hindurch mit Renn aufs reichlichste verproviantieren. Die Eingeborenen hausen aber auf eine schauerliche Weise unter den Tieren, töten sie oft nur des Vergnügens halber, lassen sie unbenutzt liegen und verderben oder nehmen höchstens die Zunge als Leckerbissen. Die Folgen so unsinnigen Gebarens blieben nicht aus. In Mittelgrönland z. B. werden jährlich nur noch 20—30 erlegt. Völkerschaften, welche es verstehen, das Wildbret gehörig zuzubereiten, jagen überall eifrig das Rotwild. Das mit Salz eingeriebene, in Scheiben geschnittene und an der Luft getrocknete Fleisch des japanischen Hirsches, der in den inselförmigen, zerstreut in den Wildnissen von hohem Alanggrase liegenden Waldgruppen in kleinen Rudeln lebt, ist eine sehr beliebte Zuspeise zum Reis der dortigen Häuptlinge. Den in seiner Verbreitung beschränkten Cervus mexicanus verfolgt man in Guatemala nur seines Felles halber, denn da die guatemalteciſche Kochkunst sich noch nicht auf der Höhe befindet, einen Nehbraten gehörig zuzubereiten, so wird dort sein Fleisch wenig oder gar nicht geschätzt. Einen förmlichen Ausrottungskrieg ließ der Kaiser Paul I. von Rußland einst gegen die Elen ausführen, um die zur Beinbekleidung seiner Reiter nach allerhöchster Ansicht unbedingt erforderlichen Elenhäute zu erhalten. Die Sojoten erhandeln gegen Hochrotwildhäute bei den alarschen Burjäten Getreide; auch bei uns hält man die Haut der Berghirsche für besser und größer als die der Waldhirsche, und in früherer Zeit war ein Lager von solchen weichen Fellen bei uns feine Seltenheit. Die Ilongoten auf Luzon thun es noch jetzt regelmäßig.

Aus jener fernen Zeit, in welcher man von Tieren und Menschen das den Schlagadern entströmende warme Blut trank, hat sich bei manchen Völkern der Brauch erhalten, das Blut ihrer Haustiere warm zu trinken. Von dem genügsamen Tibbu Reschade an, der ohne Unbequemlichkeit 5—6 Tage hungert, dann von den am Wege liegenden gebleichten Kameltknochen etwas zwischen Steinen zu Pulver verreibt, seinem Reitkamel vorsichtig am Auge eine Ader öffnet, mit etwas Blut das Pulver vermengt und so sein Diner fertig gestellt hat, und dem Neger, der in den trockenen Monaten des Elends oft gezwungen wird, den abgemagerten Ochsen Blut am Halse abzulassen, um seinen quälenden Hunger und Durst etwas zu stillen, liegen zahlreiche Zwischenstufen bis zu dem Samojeden, welcher gierig große Mengen warmen Rennblutes hinabtrinkt, dem das rohe Fleisch dieses Tieres mit noch rauchendem Blut übergossen eine große Delikatesse ist. Auch seinem Hauschchi schmiert er Blut auf die Lippen. Von manchen Nordpolfahrern wurde das Blut des eben erlegten Renn als ein vortreffliches Mittel gegen den Skorbut empfohlen, und 1747 trank es in Grönland auf der Reise von Fredrikshaab nach dem Gletscher Eisblick Dalager, um sich etwas zu erfrischen und neue Kräfte zu sammeln.

Wenn in dem kurzen Sommer der höheren Breiten die Erde stellenweise mit saftigem Grün sich schmückt, wird das Renn schnell wohlgenährt. Dann beginnt dessen Feistzeit. Im Dorado der Rennjäger, im Südosten von King-William-Land, sammelt sich dann auf dem Rücken der Böcke eine Fettschicht von 2½ Zoll Dicke. In manchen Gegenden gießt man aus dem Fette sogar Lichte.

Die unwürdige Stellung, welche in mannigfachen Graden dem Manne gegenüber das Weib im größten Teile der Erde einnimmt, nachdem die matrimonialen Satzungen beseitigt waren, steigert sich bei einigen nordischen Völkern bis zu solcher Höhe, daß dasselbe überhaupt für ein „unreines Wesen" gilt. Jeden Gegenstand, den eine Frau berührt hat, beräuchert der Samojede mit Haidekraut oder beschmiert es mit dem wirksamen Rennfett, das alles Unreine beseitigt. Das Mark der Fußknochen dieses Tieres, das nach Klutschaks Erfahrungen an Buttergeschmack erinnert, ist nicht ausschließlich in den polaren Regionen Amerikas ein beliebter Leckerbissen. Von diesen saftigen Fußknochen an und dem in Südafrika für eine große Delikatesse gehaltenen gebratenen Elefantenfuß läßt sich durch die verschiedensten Völker hindurch bis zu den noch heute in Norddeutschland beliebten „Snuten und Pöten" eine interessante Skala aufstellen, nach welcher bald dieser bald jener Tierfuß in der Kochkunst als etwas „Unübertreffliches" gilt. Das in der Sonne in Gläsern destillierte Knochenmark des Hirsches wurde vor noch gar nicht langer Zeit auch für das beste Mittel zum Einschmieren der Gewehrschlösser gehalten. Delikatessen sind auch die Augen der Tiere. Kenner in Europa schätzen die des Schellfisches, um welche schmarotzende Würmer in Menge hausen, in Südamerika bevorzugt man andere Tiere, dem Tschuktschen

Digitized by Google

steht von allen Teilen des Renn das Auge als Leckerbissen am höchsten. Seine Frau näht auch Säcke aus Seehundsfell, stopft da hinein den spinatähnlichen, erst halbverdauten Mageninhalt des Tieres, verschließt den Sack sorgfältig und hebt diese eigentümliche Art von Gemüsekonserve als Vorrat für den Winter auf. In Grönland wird dieser vom Tiere schon weich gekaute Grünvorrat noch dadurch besonders lecker, daß man ihn mit Walspeck vermischt. Das Wort „Ekel" existiert nicht im Wörterbuch der Naturvölker. Hans Meyer sah in Benget, wie man bei einem Totenfeste die Eingeweide eines soeben erst aufgebrochenen Büffels verschlang, ohne vorher den darin befindlichen Kot herauszupressen.

Es ist ja bekannt, daß nur sporadisch von einzelnen Völkern die Milch bald dieses, bald jenes Tieres genossen wird. Manche, wie z. B. die Chinesen in den Lößlandschaften, melken die Kühe nie, „weil Milch und Butter die Menschen verdummen". Und in ihren Seestädten sind die nach Milch verlangenden Europäer wirklich die Dummen. Ein Arzt in Hongkong klärte einst die Reisegesellschaft der österreichischen Fregatte „Novara" über die Quelle, aus welcher ihnen die reichlich genossene Milch geflossen war, auf. Darüber wurde viel gesprochen, geschrieben und gedruckt; aber es blieb beim alten, es wird fortgetrunken. Dort nämlich erhalten sich aus Spekulation die Frauen im kontinuierlichen Milchstande und wissen so geschickt das Defizit an Kuhmilch auf dem Markte zu decken. Ein kluger Chinese, der neben einer legitimen Frau noch 5—6 andere besitzt, kann eine förmliche Meierei für die milchsüchtigen Europäer anlegen. Wo nun Geweihträger die Stelle der gehörnten Haustiere vertreten, kommt es auch öfter vor, daß deren Milch völlig unbenutzt bleibt. Die Eskimo in Grönland legen gar keinen Wert auf Rennmilch, die Gebrüder Aubel halten die der zahmen Renn in Lappland für ein Ammenmärchen, und auch in manchen Teilen des westlichen Sibiriens ist das Melken dieser Tiere nicht üblich, vielleicht nur aus dem Grunde, weil ihnen nur eine beschränkte Anzahl der geringen Ertrag gebenden Renn zu Gebote steht. Die Lappen in der Nähe des Sulitelma befördern das Gerinnen der Rennmilch durch einen Zusatz vom gemeinen Fettkraut, die Samojeden an der Petschora genießen sie sehr gern, die Karagassen genießen sie zerlassen und sauer, die Tungusen leben im September und in den folgenden Monaten oft nur von Else- und Rauschbeeren, die sie mit Rennmilch vermischen, lassen auch die Früchte des Faulbaumes mit dieser Milch vermischt gefrieren und genießen sie wie wir das Fruchteis, die Oronischonen erhalten eine Art verdickter Milch, welche an Geschmack unserer besten Sahne oder Rahm nicht nachstehen soll. Wenn der alte Herera milchgebende Hirschkühe in Nordamerika erwähnt, oder wenn der Butter erwähnt wird, die im vielbesprochenen Lande Fusang aus Hirschmilch hergestellt wurde, so sind darunter wohl Renn zu verstehen.

Der Geheimmittelschwindel wurde und wird nicht in Europa allein rationell bewirtschaftet. Nach der „Officina pharmaceutica Civitatis Hannoveranae" vom Jahre 1745 wurden, wie Jugler in seinem lesenswerten Buche „Aus Hannovers Vorzeit" uns mitteilt, von denjenigen Tieren, die uns hier besonders interessieren, in den Apotheken damaliger und auch späterer Zeit stets vorrätig gehalten: 7 Pfund Elenhorn, 2 Pfund Elenklauen und Hirsch-Herz-Bein (eine Verknöcherung der Flechsen im Herzen und des Anfangs der Aorta). Die indianisch gar bereiteten Häute des Elen, welche eine außerordentliche Weichheit und Geschmeidigkeit besitzen, wurden noch in den dreißiger Jahren zu Brustleibchen verarbeitet als vorzüglichstes Mittel gegen Magenkrampf und Magenschmerzen, sogar gegen die — Flöhe. Man hielt die neuen Hirschkolben für etwas sehr Delikates und pries sie als wirkungsvolles Stärkungsmittel für entkräftete und alte Personen nicht minder als das aus denselben destillierte Hirschkolbenwasser. Wenn die gallertartigen Teile aus dem alten Gehörn durch Dämpfe kochenden Wassers herausgezogen waren, so erhielt man das sogenannte „philosophisch zubereitete Hirschhorn" (Cornu cervi philosophice seu sine igne praeparatum); wurde dasselbe jedoch im Feuer weiß gebrannt, so verbrauchte man dies kalcinierte Hirschhorn als absorbierendes Mittel gegen Magensäure, ungefähr so wie wir jetzt das doppeltkohlensaure Natrum anwenden. Aus einem großen Teile Asiens findet nach dem auch wegen seiner Küche und Medikamente berühmten Reiche der Mitte noch heute ein lukrativer Handel mit den von einer gefäßreichen, behaarten Haut umgebenen, kolbigen, weichen und biegsamen jungen Hirschgeweihen statt, und über ihre Verwendung sucht man das strengste Geheimnis zu bewahren. In den „Forstlichen Blättern, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" des Jahres 1883 hatte ich in einer kurzen Charakteristik der Hirsche Westsibiriens und Turkestans auf S. 134 hingewiesen, daß die dortigen Jäger von Mai bis Juli, jener Zeit, in welcher die neu aufgesetzten Geweihe noch weich und mit Blut erfüllt sind, der Hirschjagd besonders obliegen. Die vom Schädel abgetrennten Geweihe werden mit heißem Wasser begossen, bis sie fest werden und das Haar in den Poren sich verhärtet. So zubereitet, wandert dann das Wundermedikament in die Warenlager Kuldschas, von wo Chinesen es weiter transportieren. Schon dort wird manches Geweih mit 150—300, sogar mit 450 Reichsmark bezahlt, und es läßt sich leicht ermessen, wie hoch durch die verschiedenen Grade der Zwischenhändler der Preis kleiner Quantitäten steigt, bis sie von den Chinesenfrauen hinuntergeschluckt werden können. Da für das Geweih eines Axishirsches sogar öfter 700 Mark gezahlt werden, so finden auch viele aus Ceylon ihren Weg nach China. Ein Ostiake, der durchaus kein eifriger Jäger vor dem Herrn war, hatte in 20 Jahren über 200 Maralhirsche erlegt, mithin durch den Verkauf der jungen Geweihe allein schon ein recht hübsches Sümmchen sich beiseite gelegt. Natürlich veranlaßt ein so vorteilhafter Absatz Russen und Nichtrussen auf dem ganzen ungeheuren Raume Asiens um China herum,

Digitized by Google

die Tiere schonungslos zu verfolgen. Um sich der Mühe des Schießens zu überheben, halten die altaischen Bauern, besonders längs dem Flusse Buchterna und in dem Uimonschen Gebiet, als erfinderische Köpfe sich die Marale zahm in einzelnen Umhegungen und schneiden ihnen jährlich die jungen Geweihe ab. Im Tungusenland ist der Monat Iljaga (Juni) besonders ergiebig an wertvollen „Hörnern" des sibirischen Rehes, die dann mit einer kurzen aber dichten und ins Graue spielenden „Wolle" bedeckt sind. Das dortige Reh hat eine sehr robuste Natur und hält sich vorzugsweise auf den felsigen Höhen und im Gebirge auf. Dahin zieht nun der Tunguse, um in unermüdlicher Verfolgung desselben leichter Gelegenheit zu finden, sich heranzuschleichen und es zu erlegen. Ihm bleibt die Haut und das Fleisch; die abgebrühten Geweihe vertauscht er an die Ende des Monats eintreffenden Kaufleute, welche Thee, Tabak, Blei, Salz, Getreide u. a. mit sich führen. So vermag er, falls es ihm gelingt, mehrere Tiere zu erlegen, für die Geweihe allein Vorräte auf ein halbes Jahr für seine ganze Familie sich zu verschaffen. Kein Wunder, daß er diesen Monat für den besten im Jahre hält. Weshalb nun diese fieberhafte Erregung der dortigen Menschen, dies unbesonnene Jagen nach Gewinn? Es ist der Aberglaube in China, welcher wähnt, durch dieses Mittel die ausgebliebene Menstruation hervorzaubern zu können.

Im Haushalte der Völker schaffen reellen Nutzen nur Renn und Elen, je mehr nach Süden, desto mehr wird die Jagd auf geweihtragende Tiere zum Sport oder dient der Befriedigung abergläubischen Verlangens.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Kolonisation.

Von

Dr. W. Kobelt in Schwanheim a. M.

Allgemeines. Europa. Die Kolonisation der ehemals polnischen Provinzen. Rußland: Die Murmanküste; sibirische Eisenbahn; Entwässerung der Sümpfe. Afrika. Südmarokko und Saharaküste. Senegambien. Togo-Land. Brazzas Bericht. Die Spanier im Munigebiet. Kamerun. Der Congo: Berichte von Taunt, Lenz, Francois; die erste Handelsstation am Pool. Der offizielle Bericht über Lüderitzland. Mozambique. Die ostafrikanische Gesellschaft. Witu. Somali-Land; die Porrosche Expedition. Annexion der Comoren. Madagaskar. Asien. Die centralasiatische Eisenbahn. Erforschung des Mekong. Birma. Java. Australien. Rückgang von Süd-Australien. Englische Expeditionen nach Neuguinea. Entwickelung von Kaiser-Wilhelmsland. Deutsche Expeditionen. Vorgänge in Polynesien. Die Kehrseite der Medaille. Neue Hebriden. Südamerika. Brasilien. Paraguay. Bolivia; Ansiedelungen am Picolmayo.

Allgemeines. Ein Streiflicht auf das Klima von Westafrika wirft der statistische Sanitätsbericht über die Gesundheitsverhältnisse der Marine von 1884/85. Die „Olga" hatte unter 267 Mann 82 Fieberkranke, die „Möve" unter 125 sogar 51. „Bismarck" und „Ariadne", welche nur auf der Außenreede lagen, kamen günstiger durch, ersterer hatte 58 : 416, letztere 47 : 237. Uebrigens sind nur zwei Mann gestorben und 18 wurden in ein anderes Klima gesandt. 200 Fälle wurden geheilt, und zwar betrug die durchschnittliche Behandlungsdauer nur acht Tage. Am Lande würden sich die Verhältnisse wohl wesentlich ungünstiger gestaltet haben.

Preußen. Die preußische Regierung ist plötzlich zur Ueberzeugung gekommen, daß das deutsche Element in den ehemals polnischen Provinzen durch die Zunahme der Polen und die von der Geistlichkeit unterstützte Polonisierung der katholischen Deutschen bedroht werde, und beabsichtigt, dieser Gefahr durch den Ankauf polnischer Güter und deren Zerstückelung und Besetzung mit deutschen Kolonisten zu begegnen. Der Landtag hat ein Kapital von 100 Millionen dazu verwilligt, und bereits sind einige größere Güter angekauft worden, die eigentliche Kolonisierung hat indes noch nicht begonnen.

Rußland. Die russische Regierung beabsichtigt, die Halbinsel Kola und die Murmanküste zu kolonisieren; auch in den Wäldern der Gouvernements Archangel und Wologda sollen Ansiedelungen gegründet werden. Die Kolonisten erhalten unter der Bedingung, binnen zehn Jahren ihre Plätze anzuroden, Land, Bauholz und Brennholz unentgeltlich, und sind für 40 Jahre steuerfrei.

Die erste Strecke der sibirischen Eisenbahn von Jekaterinenburg nach Kamischoff ist fertig, die weitere bis Tiumen wird demnächst vollendet werden. Auch den Kanal zwischen Ob und Jenissei hofft man bis Frühjahr 1887 zu vollenden.

Auch im Inneren seines alten Landes kolonisiert Rußland tüchtig. Das ausgedehnte Sumpfgebiet am Pripet, 1600 Quadratmeilen groß, ist energisch in Angriff genommen worden, und etwa 200 Quadratmeilen sind schon genügend entwässert und bewohnbar geworden.

Saharaküste. Spanien scheint den Plan, die Küstenstämme für die Zerstörung seiner Handelsfaktoreien zu züchtigen, aufgegeben zu haben; dagegen hat es eine wissenschaftliche Erforschung des Küstenlandes ins Werk gesetzt, welche womöglich Verbindungen mit der Oase Adrar anknüpfen soll.

Auch mit der fast zur Seeschlange gewordenen Besetzung von Santa Cruz di Mar pequena, von dem bekanntlich niemand weiß, wo es eigentlich liegt, soll nun endlich Ernst gemacht werden.

Als ein wahrscheinlich durch England veranlaßter Gegenzug muß der Angriff des Sultans von Marokko auf

Digitized by Google

Sidi Hussein, den unabhängigen Herrscher von Jlerch (gewöhnlich Sidi Hescham genannt), angesehen werden, welcher die Handelsstraße nach Timbuktu und den Zugang vom Wed Sus zur neuen spanischen Station beherrschte. Nachdem der Sohn des Sultans eine Niederlage erlitten, ist der Sultan selbst ins Feld gerückt und hat Sidi Hussein vertrieben; derselbe soll bei den Spaniern Schutz gesucht haben. Der Expedition des Sultans verdanken übrigens die gefangenen Mitglieder der deutschen Handelsexpedition unter Dr. Jannasch ihre so rasche Erlösung aus den Händen der räuberischen Uled Sus, die sonst ihre Schwierigkeit gehabt haben würde.

Senegambien. Den Franzosen ist es noch immer nicht gelungen, am Niger Ruhe herzustellen; der König Samory weicht zurück, sobald sie einen Vorstoß machen, drängt aber sofort wieder nach, sobald sie umkehren. Der Telegraph ist nun bis auf eine Lücke von 97 km zwischen Matem und Bakel vom Meer bis zum Niger vollendet. Nach Berichten des englischen Konsuls Lewis in Sierra Leone dürften sie demnächst einen ernstlichen Angriff zu erwarten haben; im Inneren ist ein neuer mohammedanischer Prophet aus dem Stamme der Mandingo, Lamondu, erstanden, welcher alle Mohammedaner um sich sammelt, um zunächst die Heiden zu unterwerfen und dann die Christen zu vertreiben.

Die geplante Bahn vom Senegal zum Niger ist, nachdem sie ca. 30 Millionen Franken verschlungen, als zu kostspielig definitiv aufgegeben worden, die Linie von Dakar nach St. Louis ist dagegen im Betrieb.

Togo-Land. Zwei katholischen Missionären ist es gelungen, das von Zöller erkundete Adangbe zu erreichen, eine von Minas bewohnte Stadt von 6—7000 Seelen. Eine größere Expedition nach dem Inneren wird eben von G. A. Krause vorbereitet.

Französisches Westafrika. Der Bericht, welchen Savorgnan de Brazza nach seiner Rückkehr in der Pariser Geographischen Gesellschaft erstattet hat, lautet relativ günstig. Es ist nicht nur durch zehnjährige geduldige Arbeit gelungen, die sämtlichen Stämme im Ogowe-Becken, die kannibalischen Pahuin (Fan) nicht ausgenommen, zur Anerkennung der französischen Oberherrschaft, zur regelmäßigen Stellung von Hilfstruppen und Trägern zu bewegen, sondern auch die Bateke auf der Hochebene und am oberen Alima. Die Handelsbewegung am Gabun hat sich infolge davon von zwei Millionen auf 14 Millionen Franken gehoben. Acht Stationen sind im Congogebiet errichtet, acht im Becken des Ogowe und fünf am oberen Kulku; nahezu das ganze Gebiet ist nun durchforscht, und zwei Expeditionen, die eine unter Jacques de Brazza, die andere unter Dolisie, sind nach dem weißen Fleck unterwegs, welcher nördlich vom Ogowe und Alima noch auf den Karten zu sehen ist. Die Gesamtausgaben innerhalb der zehn Jahre haben sich nur auf 2¼ Millionen Franken belaufen. Kolonisation durch europäische Einwanderer hält Brazza übrigens des Klimas wegen für unmöglich; er empfiehlt dagegen eine langsame und vorsichtige Civilisierung unter möglichster Schonung der alten Gebräuche und Sitten. Die Zukunft Westafrikas hängt von der Eröffnung bequemerer Verbindungen mit dem Inneren ab.

Spanien hat, um seine Rechte auf das Festland zu wahren, eine Expedition in das Gebiet des Muni abgesandt.

Kamerun. Der Rio del Rey, welcher nach dem Vertrag mit England die Nordgrenze des deutschen Gebietes bilden soll, ist nach den Forschungen der beiden Schweden Waldau und Knutson kein Fluß, sondern nur ein Aestuarium, welches aus dem Meme und dem Old Calabar Zuflüsse erhält; es muß also eine neue Grenzlinie bestimmt werden. Die beiden Reisenden sind bis zum Elefantensee vorgedrungen. — Als Südgrenze ist der Rio Campo, resp. dessen Breitegrad bis zum Schnittpunkt mit dem 15.° ö. L. festgesetzt worden.

Congo. Der amerikanische Abgesandte, Lieutenant Taunt, bestätigt die Angaben Tisdels über die Sterilität des Landes am unteren Congo, rühmt dagegen den oberen. Eigentümlich berührt es indes, daß er einen Hauptgrund der ungünstigen Entwickelung darin findet, daß die Beamten nicht lange genug an ihren Stellen bleiben! Er bestätigt übrigens, daß die neue Regierung entschlossen scheine, nur noch Belgier anzustellen.

Dagegen sind nach Briefen von Lenz alle Stationen am oberen Congo, mit Ausnahme von Lukunga, der Aequatorstation und der Fall-Station in der Nähe der Einmündung des Aruwimi, aufgegeben; die Stationen am Lufu-Flusse, Banza Mateka und Ngombe sind verlassen, letztere sogar niedergebrannt. Man will die Hauptarbeitskraft wieder an den unteren Congo verlegen, wo Vivi aufgegeben und bei Mboma eine neue Hauptstadt angelegt werden soll. Mouvement géographique hat darüber noch keine Silbe gebracht.

Von der Congobahn sagt Lenz (Petermanns Mitteilungen S. 122): Sollten sich in Europa Philanthropen finden, welche die vorläufig übrigens unmöglich auch nur annähernd anzugebende Summe für den Bau einer Eisenbahn zum Stanley Pool zusammenzubringen geneigt sind, so würde allerdings eine wesentliche Aenderung, und zwar im günstigen Sinne, in den hiesigen Verhältnissen eintreten. Es ist sogar möglich, daß in einer Reihe von Jahren die jährlichen Betriebskosten eingebracht werden könnten; an eine Verzinsung des sehr bedeutenden Anlagekapitals ist wohl auf Decennien hinaus nicht zu denken. Die technischen Schwierigkeiten sind natürlicherweise leicht zu überwinden; aber es sind ungemein zahlreiche Brücken und Viadukte nötig, die alle aus Stein und Eisen errichtet werden müssen, um die Masse von mehr oder weniger tiefen Einschnitten zu überschreiten. (Was sagt Herr Stanley dazu?) Was für Arbeitskräfte man dazu übrigens benutzen will, ist mir auch unklar. Die Neger sind dazu nicht zu verwenden, und man wird doch nicht so gewissenlos sein und europäische Arbeiter hierher locken wollen. Erdbewegung ist bekanntlich das Schlimmste hier und erzeugt sofort heftige Fieber, und der Bau einer solchen Eisenbahn wird unter den doch notwendig aus Europäern bestehenden Ingenieuren und Aufsichtsbeamten zahllose Opfer fordern.

Die holländische Vennootschap hat sich entschlossen, eine Faktorei an den Stanley Pool vorzuschieben, ein folgenschwerer Entschluß, dem nun die anderen Handelshäuser werden nachfolgen müssen. Zunächst wird der Ge-

Digitized by Google

winn dadurch geschmälert werden, weil dann die Transportkosten zwischen dem Meer und dem Pool, welche seither von den Eingeborenen getragen wurden, den europäischen Kaufleuten zufallen. Erst wenn die Flußschiffahrt auf dem Congo sich mehr beleben wird und die Handelshäuser mit eigenen Dampfern die Waren weiter oben auffuchen lassen können, wird dieser Ausfall sich wieder ausgleichen; doch macht dann immer noch die Trägerfrage große Schwierigkeiten. Uebrigens sind nach Privatnachrichten die Resultate der Handelsstation am Pool nicht günstig und wird sehr über mangelnde Unterstützung seitens der Congoregierung geklagt. Dieselbe tritt sogar ungeachtet aller entgegenstehenden offiziellen Versicherungen als Konkurrent, besonders im Elfenbeinhandel, auf und scheint sich namentlich den Handel in dem anscheinend reicheren Kasai-Gebiet vorbehalten zu wollen.

Die englische Baptistenmission verlegt ihre Station von Leopoldville nach Kinchassa, wo der Boden besser ist und man leichter landen kann.

Lieutenant von Francois spricht sich über die von ihm durchwanderten Teile des Congogebietes nicht ganz so abfällig aus wie Lenz, aber doch vorsichtig genug; das Klima sei nicht „so unsehlbar zerstörend“ und bei verständiger Lebensweise könne man „immerhin“ aushalten.

Ein böses Licht auf die Verwaltung des Congostaates wirft die Erklärung Tisdels, daß dieselbe sowohl wie Stanley versucht habe, durch Anbieten aller möglichen Vorteile ihn bei der Abgabe seines Berichtes zu beeinflussen. Die neuesten offiziellen Berichte bringen die erfreuliche Kunde, daß die Errichtung der bewaffneten Macht (aus Kaffern ꝛc.) Fortschritte mache. Einen Dampfer auf dem oberen Congo besitzt die Regierung nicht mehr, sie ist auf die Güte der Baptistenmission angewiesen. Von der englischen Gesellschaft, welche die Congoeisenbahn erbauen sollte, ist es ganz still geworden; auch von der projektierten Losanleihe hört man nichts mehr.

Lüderitzland. Der erschienene offizielle Bericht bestätigt leider in vollstem Maße die von uns von Anfang an vertretene Ansicht von der vollkommenen Wertlosigkeit dieser ersten deutschen Kolonie. Von Mineralschätzen ist keine Rede, von Ackerbau noch weniger, Viehzucht könnte mit Anlage von Cisternen und Dämmen vielleicht betrieben werden, wenn die Produkte sich absetzen ließen; nur eine Fabrikation von Fischguano ließe sich an der fischreichen Küste vielleicht einrichten. Aus dem ganzen Berichte geht hervor, daß man wahrscheinlich auch in maßgebenden Kreisen sehr froh sein würde, wenn man diese Kolonie, deren Erwerbung einst als „rettende That“ gepriesen wurde, mit Ehren wieder los wäre.

Im Inneren dauern die Bürgerkriege fort. Die Namas haben, angeblich infolge einer göttlichen Offenbarung, die Herreros in Okahandja angegriffen, aber anscheinend eine schwere Niederlage erlitten; ein Einschreiten der Regierung erscheint glücklicherweise nicht nötig.

Mozambique. Die portugiesische Regierung hat die goldreiche Landschaft Manica besetzt und einen Gouverneur in Gozongoza im Quellgebiet des dem Zangwe und Sambesi (nicht dem Urema) zufließenden Inhandube installiert; man hofft einen direkten Weg nach Sofala eröffnen zu können und so das Meer in sechs Tagen zu erreichen, während die Entfernung längs des Sambesi 15 Tagemärsche beträgt.

Auch mit der Erbauung der Bahn von Laurenco Marquez nach den Boerenrepubliken scheint nun Ernst gemacht werden zu sollen.

Ostafrika. Die Ostafrikanische Gesellschaft hat insofern einen wesentlichen Erfolg erzielt, als die „Elisabeth“ im Hafen von Dar es Salam mit Genehmigung des Sultans von Zanzibar die deutsche Flagge gehißt hat und sie somit eine gesicherte Verbindung mit dem Meere besitzt. Außer in Zanzibar hat sie zu Sima und Kiora in Usagara Stationen errichtet, und eine dritte in Usaramo. Für zwei weitere Stationen am Kilimandscharo und in Usambaro ist das Material unterwegs.

Die Verhältnisse haben sich dadurch geändert, daß die Gesellschaft in ihrer früheren Form sich aufgelöst hat; Dr. Peters hat die alleinige Leitung und Verantwortung übernommen und regiert nun ein Reich, das vom 12.° n. Br. bis zum 12.° s. Br. und landein bis zum Nyassasee, nach Ugogo und zum Kilimandscharo reicht und mit etwa 800 000 qkm doppelt so groß ist wie Preußen. Das Projekt der Kolonisation ist ganz aufgegeben, man will sich vorläufig auf Erforschung und Errichtung von Stationen beschränken. Dabei wird aber noch munter weiter annektiert; sogar im Somali-Lande will die Gesellschaft ausgedehnte Distrikte erworben haben, obschon bei der totalen Anarchie daselbst — man vergleiche nur die Berichte von Revoil — gar nicht zu begreifen ist, von wem. Allju eifrige Agenten haben sogar nicht einmal die im Gang begriffenen Grenzregulierungsarbeiten berücksichtigt und mußten es sich gefallen lassen, daß die deutsche Flagge wieder heruntergeholt wurde und dem deutschen Konsul in Zanzibar nichts übrig blieb, als selbst die Bestrafung der Uebereifrigen in die Hand zu nehmen.

Allgemein erheiterend wirkte es, daß der bekannte Reisende Paul Reichard mit der Erklärung hervortrat, er habe teils durch Waffengewalt, teils in Güte die Landschaften Uganda und Ugalla, östlich vom Tanganyika, und Marungu, westlich davon, erworben und behalte sich seine Souveränitätsrechte vor. Man wird ihm deren Behauptung wohl überlassen.

Aufsehen erregte eine Zeitlang die Behauptung, daß Herr Clemens Denhardt die in Witu erworbenen Ländereien an ein englisches Konsortium verkauft habe; doch scheint es sich nur um einen Ballon d'essai gehandelt zu haben, bestimmt, einen leisen Druck auf patriotische Kapitalisten auszuüben. (Derselbe hat seine Wirkung gethan, der Kolonialverein hat sich zum Ankauf des Landes verstanden.)

Ende vorigen Jahres wurde der erste Versuch gemacht, eine deutsche Handelskarawane von Zanzibar nach dem Inneren zu senden; ihr Führer, Herr Harder, ist leider bald dem Klima erlegen.

Somali-Land. Die Expedition des Grafen Porro ist von den Somalis in Harrar bei Gildezza niedergemetzelt worden. Die Somalis haben auch die englische Besatzung von Gildezza gefangen genommen, so daß eine Expedition gegen sie unvermeidlich sein dürfte. Auch eine französische Karawane, die mit Waffen nach Abessynien ging, wurde geplündert und der Eigentümer, Herr Barral,

Digitized by Google

nebst seiner Frau getötet, und der Emir von Harrar tritt ganz offen als Feind aller Christen auf; er weiß recht wohl, daß die Eifersucht zwischen England, Frankreich und Italien ihn vor der Rache eines der drei Staaten schützt.

Die italienische Gesandtschaft nach Abessynien ist unverrichteter Dinge zurückgekehrt und die Besatzung in Massaua sieht sich nach wie vor auf die ungesunde Stadt und ihre nächste Umgebung beschränkt. Trotzdem ist die Regierung entschlossen, ihre Truppen nicht zurückzuziehen.

Obock ist von der französischen Regierung in eine Strafkolonie für arabische Sträflinge aus Algerien umgewandelt worden; man hofft, dadurch dem Arbeitermangel abzuhelfen.

Comoren. Nachdem Frankreich schon 1841 durch Vertrag die Insel Mayotte und 1867 durch Gewalt Moali erworben, hat es nun auch den Sultan von Anjuan veranlaßt, ihm gegen eine Rente von 5000 Franken seine Rechte auf Anjuan und Gran Comoro abzutreten. Auf letztere Insel behauptet übrigens auch die Deutsche ostafrikanische Gesellschaft Ansprüche, und zwar älteren Datums, zu besitzen. Die ganze Inselgruppe hat einen Flächeninhalt von etwa 2731 qkm und 64 000 Bewohner; sie gilt für fruchtbar, aber ungesund.

Madagaskar. Die Ansichten über den Wert des geschlossenen Friedens sind in Frankreich sehr geteilt, besonders seit es sich herausgestellt hat, daß als Entgelt dafür die getreuen Sakalaven preisgegeben worden sind. Reelle Vorteile dürfte Frankreich kaum davon haben.

Centralasien. Rußland bindet seine neuen Erwerbungen in Innerasien immer fester an sich. Die Eisenbahn von der Michailowskibucht am Kaspischen Meere nach Merw sollte in diesem Frühjahr vollendet werden, ihr Weiterbau bis Samarkand ist genehmigt und wird baldigst in Angriff genommen. Ferner trägt man sich gegenwärtig mit Plänen zu großartigen Bewässerungsanlagen, welche das ganze ehemalige Kulturgebiet der Wüste wieder entreißen und auch der ganzen Bahn entlang Kolonisation ermöglichen sollen. Der Anfang soll am Murghab in Merw gemacht werden, wo die Spuren der alten Kultur noch überall nachweisbar sind. Dem Hauptübelstand, dem seichten Wasser an der Landungsstelle in Michailowski, hat man dadurch abgeholfen, daß man den Ausgangspunkt der Bahn auf die Insel Uzun-Ada, 25 km weiter westlich, verlegte.

Hinterindien. Es ist dem Kapitän Réveillère gelungen, die gefürchteten Stromschnellen des Mekong bei Prea-Patang mit einem Dampfer zu passieren, und es scheint, als ob dieses Hindernis für die Erschließung des Inneren sich relativ leicht beseitigen ließe. Lieutenant Fésigny ist eben mit einer genauen Aufnahme beschäftigt.

Die Annexion von Ober-Birma hat sich zwar ganz glatt vollzogen, aber „Räuberbanden", d. h. die für ihre Unabhängigkeit kämpfenden Eingeborenen unter ihren legitimen Fürsten, machen den Engländern arg zu schaffen und gestalten die neue Erwerbung doch zu einer sehr kostspieligen. Es sind auch Schwierigkeiten mit China entstanden, das die Oberherrschaft über Birma und Zahlung von Tribut — sogar die Nachzahlung von mehreren Jahren her — verlangt.

Java. Berichte aus dieser „Musterkolonie" lauten sehr traurig und stellen den vollständigen Untergang der Zuckerproduktion in nahe Aussicht. Kaffee, Chinarinde und Thee können sich gegen die Konkurrenz selbst kaum halten und sind nicht imstande, die durch den Untergang der Zuckerplantagen entstehenden Lücken auszufüllen. „Das einst so reiche Java," sagen holländische Zeitungen, „wird mit überraschender Schnelligkeit auf das jämmerliche Maß von Surinam herabgedrückt." Und das geschieht in einem altcivilisierten, nicht übermäßig ungesunden und vor allem dicht bevölkerten Lande, in welchem die Arbeiterfrage keinerlei Schwierigkeiten bereitet und der Anbau der wichtigsten Plantagengewächse seit vielen Generationen eingebürgert ist.

Australien. Südaustralien hat in 1885 etwa 6700 Seelen durch Auswanderung verloren, ein unwiderleglicher Beweis für die traurigen Zustände daselbst. Trotzdem soll in 1887 dort eine internationale Weltausstellung eröffnet werden, und man erhofft davon Besserung.

Neu-Guinea. Die von der Australischen Geographischen Gesellschaft entsandte Expedition unter Kapitän Everill hat keine sonderlichen Resultate erzielt und hat das Hochland nicht erreicht, ja die Gebirge nicht einmal zu Gesicht bekommen, dagegen durch Kämpfe mit den Eingeborenen späteren Expeditionen den Weg versperrt. — Forbes war glücklicher und hat Sogere erreicht, von wo er die Owen-Stanley-Berge erforschen will.

Die deutsche Neu-Guinea-Compagnie setzt ihre Arbeiten mit Umsicht und Ausdauer fort. Die Stationen am Finschhafen und am Friedrich-Wilhelmshafen sind errichtet und ein friedlicher Verkehr mit den Eingeborenen eingeleitet; am Finschhafen hat man dazu eine Koralleninsel gewählt, die leichter zu klären ist, und weil der Boden nicht von Süßwasser durchtränkt ist, weniger durch Malaria gefährdet erscheint; allerdings muß man sich, solange keine Leitung vom Ufer herübergeführt ist, mit Regenwasser behelfen. Die mitgenommenen Malaien bewährten sich schlecht und vertragen das Klima nicht, sind auch sehr diebisch. Die Temperatur auf der Insel ist 3 bis 3,5° kühler als auf dem Festlande. Die Eingeborenen waren gern behilflich, doch ist ihre Arbeit nur Spielerei und scheint es noch fraglich, ob sie sich zu regelmäßiger Plantagenarbeit werden brauchen lassen. Die Eigentumsverhältnisse bezüglich des Grund und Bodens sind auffallend gut geregelt; jedes Stück hat seinen Eigentümer.

Nach einer Mitteilung von Weisser in den Nachrichten für und über Kaiser-Wilhelmsland, 1886, I ist die ganze Strecke von Port Konstantin bis zum Friedrich-Wilhelmshafen neu gehobenes Land, ohne Mangroven, auch an der Küste gleich schon einige Meter hoch und darum offenbar gesund; die Hebung erstreckt sich bis zum Fuß der 13 000' hohen Finisterre-Berge und hat sich auf mehr als 100 m belaufen; unmittelbar an der Küste liegen 100—200 m Wasser und sind keine Korallen; bei Fortification Point sind deutlich mehrere Terrassen zu erkennen.

Die Neu-Guinea-Compagnie hat unter dem 1. Juni durch kaiserlichen Erlaß die Rechte einer juristischen Person erhalten.

Kapitän Dickson, welcher die Stationen mit dem

Digitized by Google

Schiff „Truganini" besuchte, spricht sich im allgemeinen günstig über die erzielten Resultate und die Gesundheitsverhältnisse aus; der Handelsverkehr bestand allerdings bis jetzt ausschließlich in Tabak, welcher gegen altes Bandeisen eingetauscht wurde.

Die Schradersche Expedition, welche vom Finschhafen aus die Südgrenze des deutschen Gebietes zu erreichen versuchen will, ist am 8. Februar nach Neuguinea abgegangen. Auch Zöller bereitet eine Forschungsreise dorthin vor.

Polynesien. Zwischen Frankreich und England ist ein Vertrag abgeschlossen worden, durch welchen ersteres seine Ansprüche auf das Festland von Neufundland aufgibt und dafür die Societätsinseln Raiatea und Borabora erhält.

Zu weiterer Entschädigung hat sich England der Kermadec-Inseln bemächtigt, welche, gerade zwischen Neuseeland und den Tonga- und Viti-Inseln gelegen, unter Umständen für den Handel von Wichtigkeit werden können.

Zwischen Deutschland und England ist durch Vertrag vom 6. April 1886 eine Demarkationslinie der beiderseitigen Interessensphären im westlichen Stillen Ocean verabredet worden, welche von 8° s. Br. und 154° ö. L. nach 15° n. Br. und 173° ö. L. läuft; die Samoa-, Tonga- und Savage-Inseln bleiben neutral. Beide Mächte garantieren ihren Unterthanen gegenseitig volle Handelsfreiheit und verpflichten sich, alle Streitigkeiten durch gemischte Kommissionen entscheiden zu lassen, sowie keine Strafkolonien anzulegen.

Die Kehrseite der Medaille beginnt sich im Bismarck-Archipel bereits zu zeigen, Mordthaten und Ueberfälle mehren sich und eine Expedition nach der anderen wird nötig, um die Eingeborenen zu züchtigen und ihnen den erforderlichen Unterthanenverstand beizubringen. Davon, daß das Land doch eigentlich den Eingeborenen gehört und wir keine Spur von Recht haben, sie wider ihren Willen zu „beglücken", ist natürlich keine Rede. Wen es interessiert, sich ein genaues Bild davon zu machen, wohin ein solches „Beglücken" streitbarer Stämme schließlich führen muß, der lese das Kapitel über die Ausrottung der Tasmanier in Schneiders Naturvölkern*).

Bezüglich der Neuen Hebriden scheinen übereifrige Franzosen ohne direkte Ermächtigung seitens der Regierung den Versuch gemacht zu haben, sie zu annektieren; wenigstens ist die französische Flagge gehißt worden. Auf den energischen Protest Englands hin hat aber Herr von Freycinet erklärt, daß dies ohne seinen Willen geschehen sei und daß es sich bei der Entsendung von Kriegsschiffen dorthin nur um eine Züchtigung eingeborener Stämme für Mordthaten gehandelt habe, wie sie auch England mehrfach vorgenommen. Das errichtete Fort ist nur „provisorisch".

Brasilien. Die Angelegenheit wegen der Anlegung einer deutschen Kolonie in San Feliciano steht im wesentlichen noch auf dem alten Fleck, da der Kolonialverein, resp. der Verein „Hermann", noch auf den Bericht des Herrn Soyaux wartet, ehe er weitere Schritte unternimmt.

Paraguay. Förster („Deutsche Kolonieen in den oberen Laplatagebieten". Leipzig, Fock) empfiehlt Paraguay sehr angelegentlich für deutsche Einwanderung, doch nur für Leute mit einigem Kapital.

Bolivia. Nach bolivianischen Berichten hat die von Agaël Piper unternommene Kolonisation am Purus gute Erfolge gehabt und sind an diesem Nebenfluß des Amazonas schon über 3000 Kolonisten angesiedelt.

Die bolivianische Regierung läßt gegenwärtig durch ihre Armee eine fahrbare Straße von Sucre nach Puerto Pacheco, wo der Picolmayo schiffbar wird, bauen; die Soldaten sollen dann Ländereien längs der Straße geschenkt erhalten. Für Buenos Aires würde diese neue Verbindung sehr wichtig sein.

*) Dr. W. Schneider, Die Naturvölker. Mißverständnisse, Mißdeutungen und Mißhandlungen. 2 Bände. Paderborn-Münster 1886.

Elektrotechnik.

Von

Dr. V. Wietlisbach in Bern.

Widerstand und Induktionskonstante für schnell oszillierende Ströme. Theorie der Dynamomaschinen von Fröhlich, Clausius und Deprez. Die Gesetze der Elektromagnete nach von Waltenhofen. Transformatoren.

In letzter Zeit hat Professor Hughes eine Reihe von Versuchen veröffentlicht*), welche großes Interesse erregt, teilweise auch viele Gegner gefunden hat. Das Resultat dieser Versuche läßt sich dahin zusammenfassen, daß der Widerstand und die Induktionskonstante eines gerade gestreckten Leiters für einen variablen Strom und einen konstanten Strom nicht gleich, sondern für den variablen Strom der Widerstand größer und die Induktionskonstante kleiner seien. Dieses Resultat wurde in Deutschland namentlich von theoretischer Seite angefochten. Lord Rayleigh veröffentlichte hierauf eine Abhandlung*), in welcher aus der Grundgleichung von Maxwells Theorie **) über die Induktion Formeln hergeleitet werden, welche im allgemeinen mit den Resultaten von Hughes übereinstimmen, so daß dadurch seine Versuche, allerdings mit verschiedenen wichtigen Modifikationen, begründet werden. Die erste

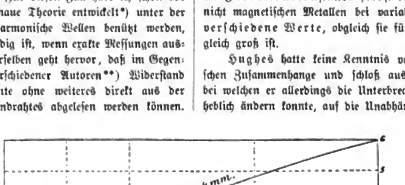
*) Electrical Review, Vol. 18, p. 126.

*) Philosoph. Magazine, May 1886, S. 381 ff.

**) Maxwell, Electricity and Magnetism. Vol. II, Chapt. XIII. Vergl. auch Philosoph. Magazine, Sept. 1886, S. 272 ff. „ „ Oliver Heaviside (on the self-induction of wires).

Digitized by Google

Methode, welche Hughes anwandte, ist nicht ganz einwurfsfrei, und es möchte den mit ihr erhaltenen Angaben nur ein relativer Wert beizumessen sein. In der zweiten Methode benutzte Hughes eine Wheatstoneſche Brücke. Auf dem eigentlichen Meßdraht wird die Einstellung immer in der Mitte gehalten. In den beiden andern Zweigen wird neben den zu messenden Draht ein Neusilberdraht zur Ausgleichung des Widerstandes, außerdem eine dehnbare Spirale zur Kompensierung der Induktionskonstante eingeschaltet. Als Meßapparat in dem Brückenzweige wird ein Telephon benützt. Für diesen Fall habe ich schon vor sieben Jahren eine genaue Theorie entwickelt*) unter der Voraussetzung, daß harmonische Wellen benützt werden, was unbedingt notwendig ist, wenn exakte Messungen auszuführen sind; aus derselben geht hervor, daß im Gegensatz zur Meinung verschiedener Autoren**) Widerstand und Induktionskonstante ohne weiteres direkt aus der Einstellung des Brückendrahtes abgelesen werden können.



Aus der Theorie von Rayleigh folgt weiter, daß der Widerstand mit der Anzahl der Stromwellen per Sekunde oder der Höhe des äquivalenten Tones wächst, die Induktionskonstante aber abnimmt. Es ist nämlich für kreisrunde gestreckte Drähte bei langsamem Stromwechsel näherungsweise der wahre Widerstand

$$W^1 = W\left[1 + \frac{1}{3}\,\frac{l^2}{W^2}\,c^2\,\mu^2\,\pi^2\right],$$

wo W der Widerstand für konstanten Strom, l die Länge des Drahtes, c die Anzahl der Stromwechsel per Sekunde, und μ die Magnetisierungskonstante bedeutet.

Bei derselben Bezeichnungsweise ist die wahre Induktionskonstante

$$l\,p^1 = l\left[p + \mu\left[\frac{1}{2} - \frac{1}{12}\,\frac{l^2}{W^2}\,c^2\mu^2\pi^2\right]\right].$$

Bei sehr raschen Stromimpulsen ist

$$W^1 = \sqrt{\pi\,c\,l\,\mu\,W}$$

$$l\,p^1 = l\left(p + \frac{\sqrt{\mu\,W}}{\sqrt{4\,\pi\,c\,l}}\right)$$

Es nimmt also der Widerstand des Drahtes mit rascher werdendem Stromwechsel bis ins Unendliche zu, und da die Zunahme durch den specifischen Widerstand W l des Drahtes bedingt wird, so zeigt sie für die verschiedenen Metalle auch einen ganz anderen Verlauf. Die Selbstinduktion dagegen nimmt ab und nähert sich demjenigen Werte, welchen sie für unmagnetische Körper hat, so daß also Kupfer- und Eisendrähte für sehr raschen Stromwechsel nahe die gleiche Induktion zeigen, die Eisendrähte aber einen viel rascher zunehmenden Widerstand besitzen. Da auch die Aenderung der Induktionskonstante vom specifischen Widerstande des Leiters abhängt, so hat die Induktionskonstante selbst bei den verschiedenen nicht magnetischen Metallen bei variabelem Strome ganz verschiedene Werte, obgleich sie für konstanten Strom gleich groß ist.

Hughes hatte keine Kenntnis von diesem theoretischen Zusammenhange und schloß aus seinen Versuchen, bei welchen er allerdings die Unterbrechungszahl nicht erheblich ändern konnte, auf die Unabhängigkeit des Widerstandes von derselben. Ich habe nachher Versuche mit möglichst verschiedenen Tonhöhen gemacht und die Formeln von Rayleigh bestätigt gefunden*). Ich teile in Fig. 1 die Kurven mit, welche ich für einen Telegraphendraht von 2 mm und von 4 mm Durchmesser erhalten habe. Die beigefügte Kurve für einen Kupferdraht von 10 mm Durchmesser ist nach den Formeln von Rayleigh berechnet. Dieser wahre Widerstand ist nicht etwa zu verwechseln mit dem scheinbaren Widerstand**), von welchem man häufig in der Theorie der Dynamomaschinen spricht und welcher gleich

$$\sqrt{W^1 + \frac{4\,\pi^2\,p^1\,l}{T^2}}$$

Die Ursache, welche dieser Erscheinung zu Grunde liegt, kann man aus der Einwirkung der einzelnen Stromfäden erklären, welche die durch den Draht fließende Elektricität bildet. Bei rasch wechselnder Intensität dieser Stromfäden stoßen diese einander ab und drängen einander nach außen, so daß an den Wänden des Drahtes die Dichtigkeit derselben größer ist als im Innern, und zwar um so größer je schneller der Wechsel stattfindet. Je dichter diese Konzentration ist, um so größer ist der

*) Monatsberichte d. kgl. Akad. d. Wissensch. z. Berlin, 1879, S. 278.
**) Centralblatt für Elektrotechnik, 1886, S. 162.

*) Centralblatt für Elektrotechnik, 1886, S. 463.
**) Lumière electrique, XX. p. 293.
Vergl. auch Wirtitsbach, Technik d. Fernsprechwesens, S. 25.

Digitized by Google

Widerstand. Aehnliche Verhältnisse finden sich beim Durchfließen von Wasser durch eine enge Röhre mit großer Reibung an den Rohrwänden.

Aus dieser theoretischen Voraussetzung lassen sich nun die verschiedenen Erscheinungen, welche Hughes gefunden hat, leicht erklären. Wenn ein Kupferdraht mit einer Eisenröhre umgeben wird, so wird dadurch die Konzentration der Stromfäden sehr begünstigt; also der Widerstand vergrößert. Wird dagegen ein Eisendraht von einer Kupferhülle umgeben, so macht diese infolge ihrer kleinen Permeabilität eine Konzentration unmöglich, der Widerstand wird also verkleinert. Die Konzentration der Stromfäden wird ebenso erschwert durch Zerteilung des Drahtes in mehrere Stücke, oder durch eine längliche Form des Querschnittes u. s. w.

Wie aus den oben mitgeteilten Diagrammen hervorgeht, ist die Widerstandszunahme für den Kupferdraht unter gewöhnlichen Verhältnissen so klein, daß er in der Praxis nicht fühlbar wird. Bloß für ganz große Querschnitte könnte eine Aenderung merkbar werden; in solchen Fällen wird aber schon aus mechanischen Gründen der Leiter aus mehreren Adern zusammengesetzt. Anders verhält es sich mit den Eisendrähten. Der gewöhnliche Querschnitt derselben beträgt 4 mm.

Wie das mitgeteilte Diagramm zeigt, wird bei solchen Drähten der Widerstand bei 200 Schwingungen um 50 Prozent, bei 400 Schwingungen um 100 bis 150 Prozent vergrößert. Abgesehen davon, daß die Vergrößerung des Widerstandes überhaupt unangenehm ist, wird sie für die Telephonie deshalb verhängnisvoll, weil sie nicht alle Töne in gleichem Maße trifft; für die hohen Töne mit einer großen Schwingungszahl ist der Widerstand viel größer als für die tiefen Töne; diese treten daher zu stark hervor, und eine totale Aenderung der Klangfarbe erschwert, wie die Erfahrung zeigt, die Verständigung auf Linien von über 200 km Länge fühlbar*).

Die Theorie der Dynamomaschinen hat durch die Publikation des Herrn Dr. O. Fröhlich „Die dynamoelektrischen Maschinen" (Berlin, Springer) einen wertvollen Beitrag erhalten. Es wird dieses Buch sowohl für die Nomenklatur als für die rechnerische Behandlung der Dynamomaschinen eine grundlegende Wichtigkeit behalten. Fröhlich befaßt sich nur mit den Gleichstrommaschinen und behandelt, ohne sich in konstruktive Details einzulassen, bloß die allgemeinen Eigenschaften, welche allen Maschinen gemeinsam sind. Die Theorie beruht auf zwei empirischen Sätzen, welche Fröhlich und neben ihm noch viele andere Forscher durch zahlreiche Versuche als mit der Erfahrung übereinstimmend erwiesen haben; wenigstens in demjenigen Gebiete, welches für die Praxis in Betracht kommt. Diese zwei Sätze lauten:

Die elektromotorische Kraft ist bei gleichbleibendem Magnetismus proportional der Geschwindigkeit, der Proportionalitätsfaktor ist nur vom Anker abhängig.

Die Abhängigkeit des Magnetismus M von der Stromstärke J kann durch die Formel dargestellt werden

$$M = \frac{a\,J}{1 + b\,J}$$

wo a und b zwei von der Konstruktion der Maschine abhängige Konstanten sind.

Aus diesen beiden Voraussetzungen werden nun verhältnismäßig einfache Formeln für alle an der Konstruktion der Dynamomaschinen und der Verwendung auftretenden Fragen abgeleitet, sowohl für die Nebenschluß- als auch für die gemischte Wicklung und für die Verwendung bei Glühlicht, Bogenlicht, Kraftübertragung, Elektrolyse. Der Grund, welcher eine so einfache Behandlung der verschiedensten Fälle gestattet, liegt darin, daß jede elektrische Größe, Stromstärke, elektromotorische Kraft, Potspannung bei der einfachen Maschine sich durch die Differenz zweier Größen von derselben Beschaffenheit darstellen läßt, von denen die eine nur vom Anker, die andere nur vom Schenkel abhängt. Diese Trennung des Einflusses des Ankers und des Schenkels ist das charakteristische Moment der Theorie von Fröhlich, welche alle Formeln einfach und durchsichtig gestaltet; allen Koefficienten, welche in denselben auftreten, kommt eine direkte physikalische Bedeutung zu.

Der Nutzeffekt der Dynamomaschine hängt wesentlich vom Verhältnis der Schenkelwicklung zur Ankerwicklung ab. Fröhlich unterscheidet zwei besonders bemerkenswerte Fälle, den Normalzustand und den Idealzustand. Der Normalzustand ist dadurch definiert, daß das Verhältnis der in der Maschine verloren gehenden Arbeit zu der vom Anker umgesetzten Arbeit ein Minimum ist, wobei alle Teile der Maschine in Bezug auf Stromstärke und Magnetismus bis zum zulässigen Maximum beansprucht werden. Beim Idealzustand ist der Nutzeffekt der Maschine ein Maximum, aber die Stromstärke kann dabei größer oder auch viel kleiner sein als der normalen Beanspruchung des Drahtquerschnittes entspricht. Es ist daher der letzte Zustand für die Praxis von weniger Bedeutung. Der anzustrebende Zustand wird derjenige sein, wo Normalzustand und Idealzustand nahe zusammenfallen, und welcher der möglichsten Ausnützung des Materials sowohl als der Arbeit gleichzeitig entspricht.

Für den Zusammenhang zwischen Magnetismus und Stromstärke hat Clausius*) aus seiner Theorie der Dynamomaschinen eine genauere Formel hergeleitet, welche folgende Form hat:

$$M = \frac{J}{a + J}\left[p + \frac{9}{b + J}\right]$$

und welche den Verlauf des Magnetismus für ein weit größeres Gebiet als die Fröhlichsche Formel richtig darstellt, wie neulich Meyer und Auerbach und Dr. G. Stern nachgewiesen haben**). Infolge des komplizierteren Baues der Formel ist aber ihre Anwendung besonders auf die Nebenschluß- und gemischte Schaltung mit großen Schwierigkeiten verbunden.

Im Fernern beansprucht auch Marcel Deprez***) eine vollständige Theorie der Dynamomaschinen entwickelt zu haben. Wie aber schon früher Fröhlich und neuerdings wieder Waltenhofen†) nachgewiesen haben, sind die derselben zu Grunde gelegten Annahmen durchaus irrig.

*) Elektrotechnische Rundschau, 1886, September.

*) Wiedemann, Annalen, 1883, Bd. 20, S. 367; Elektrotechn. Zeitschrift, Berlin, 1885, No. 12.

**) Elektrotechn. Zeitschrift, Berlin, 1886, S. 240 u. S. 283.

***) Lumière électrique, VIII, S. 5 ff.

†) Centralblatt für Elektrotechnik, 1885, S. 741.

Digitized by Google

was auch durch die Mißerfolge, welche Deprez mit seinen Maschinen erlitten hat, bestätigt wird.

Der Hauptfehler liegt darin, daß Deprez den Einfluß des Ankers auf das magnetische Feld der Maschine außer acht läßt, obschon dieser Einfluß bis zu 30 Prozent der gesamten Intensität beträgt.

Bei Anlaß der Diskussion über die Gültigkeit der von Fröhlich für seine Theorie der Dynamomaschinen gemachten Annahmen wurden neue Untersuchungen über die Gesetze der Elektromagnete veröffentlicht, von denen wir die wichtigsten Resultate hervorheben wollen. Bis jetzt existiert noch keine Theorie der Elektromagnete, welche für den Techniker brauchbar ist. Eine solche Theorie muß gestatten, aus den Dimensionen und der Form des Eisenkernes, aus der Anzahl und Anordnung der Windungen, und aus der Stromstärke die Größe und die Verteilung des Magnetismus für einen gegebenen Elektromagneten ohne weiteres mit leichter Mühe herauszurechnen. Die bisher entwickelten Formeln sind hierzu nicht geeignet, weil sie neben gegebenen Größen immer noch eine Reihe von Koeffizienten in sich schließen, deren Bestimmung für jeden speciellen Fall Versuche und umständliche Rechnungen erfordern. Herr von Waltenhofen*), gestützt auf seine vieljährigen Arbeiten in dem Gebiete des Magnetismus, hat es unternommen, die besten der bisher bekannten Formeln so umzugestalten, daß wenigstens für cylindrische Elektromagnete das Bedürfnis des Technikers befriedigt erscheint.

Nach Versuchen von von Waltenhofen**) kann man annehmen, daß für gewöhnliche cylindrische Elektromagnete etwa bis zur halben Sättigung des Eisens der erregte Magnetismus der Stromstärke proportional sei. Jedes Stück Eisen kann eine gewisse Menge Magnetismus aufnehmen, welche Herr von Waltenhofen für weiches Eisen zu 212,5 Einheiten per g im CGS-System bestimmt hat. Die magnetische Kapazität eines Eisenstückes ist also proportional seinem Gewichte und wenn die specifische Dichte des Eisens 7,8 gesetzt wird, so enthält ein Eisencylinder von l cm Länge und d cm Durchmesser im Zustande seiner Sättigung

$$y_0 = 1298\, l\, d^2$$

magnetische Einheiten. Bezeichnet y das magnetische Moment bei einer beliebigen Stromstärke, so ist

$$p = \frac{y}{y_0}$$

der Sättigungsgrad des Elektromagneten.

Wenn also der Sättigungsgrad unter 50 Prozent liegt, so kann man das magnetische Moment als der Stromstärke proportional annehmen, wie dies Dub nachgewiesen hat. Herr von Waltenhofen gibt dem Gesetze von Dub folgende Form

$$y = (k\sqrt{l^3 d})\, n i,$$

wo n die Zahl der Windungen und i die Stromstärke in Ampères bedeutet. k ist ein Koeffiecient, welcher nicht ganz konstant ist, sondern mit dem Durchmesser der Elektromagnete von 0,1 bis 0,2 wächst. Für Durchmesser des Eisenkernes von 1 bis 3 cm ist er 0,14, für solche von 10 cm aber 0,2. Da es unbequem ist, für verschiedene Durchmesser andere Formeln anwenden zu müssen, so hat Herr von Waltenhofen eine Näherungsformel aufgestellt, welche innerhalb der praktisch am meisten vorkommenden Fälle von etwa 1 bis 10 cm Durchmesser brauchbare Werte gibt, und welche folgende Gestalt hat

$$y = 0{,}09 \,.\, l^{1,6}\, d^{0,7}\, n \,.\, i.$$

Wenn die Stromstärke so groß wird, daß der Sättigungsgrad 50 Prozent übersteigt, so gilt das Gesetz von Dub nicht mehr. Das magnetische Moment wächst dann nicht mehr proportional der Stromstärke, sondern langsamer. Für diesen Fall benutzt Herr von Waltenhofen*) die Formel von Müller

$$y = B\, d^2 \operatorname{artn} \frac{X}{A\, d^{3/2}},$$

welcher er durch Bestimmung der Koeffizienten A und B folgende Form gibt

$$y = 14{,}4 \,.\, l \,.\, d^2 \operatorname{artn} \frac{\sqrt{l}}{5300\, d^{3/2}}\, n i.$$

Mit den beiden modifizierten Formeln von Dub und Müller ist es nun möglich, gewöhnliche cylindrische Elektromagnete ohne Polschuhe mit genügender Genauigkeit zu berechnen. Es fragt sich nun, ob auf eine ähnliche einfache Art auch für zusammengesetzte Elektromagnete das magnetische Moment sich bestimmen lasse. In der Technik werden fast ausschließlich Elektromagnete mit Polschuhen verwendet und diese zeigen ein ganz anderes Verhältnis als die Elektromagnete ohne Polschuhe. Die Polschuhe wirken nach zwei Seiten; sie vergrößern das magnetische Moment und zwar in einem viel stärkern Grade als ihrem Gewicht entspricht; ferner bewirken sie eine frühere Abweichung der Zunahme des Magnetismus von der Proportionalität mit der Stromstärke, welche schon bei einem Sättigungsgrad von 10 Prozent merkbar wird.

Aus diesem Grunde werden die obigen Formeln unbrauchbar und es bleibt nun abzuwarten, ob die Bestrebung des Herrn von Waltenhofen auch für diese komplizierteren Fälle mit gleichem Erfolge gekrönt werden. Vor der Hand bleibt für die zusammengesetzten Magnete die Formel von Fröhlich

$$y = \frac{i}{a + b\, i}$$

als einzig brauchbar übrig. Dieselbe erfordert allerdings die Bestimmung der zwei Koeffizienten a und b durch Versuche. Wegen der großen Genauigkeit, mit welcher sie für die verschiedensten Maschinen den Verlauf des magnetischen Momentes darstellt, kam S. Thompson***) auf die Idee, dieselbe enthalte nicht nur eine empirische Regel, sondern das wirkliche Gesetz der Elektromagnete, und suchte dasselbe aus einer von Lamont herrührenden theoretischen Formel herzuleiten. Wie aber Fröhlich selbst nachgewiesen hat, ist diese Ableitung aus theoretischen und praktischen Gründen unzutreffend.

In neuerer Zeit haben die Transformatoren***) besondere Beachtung gefunden. Bekanntlich hat man Schwierigkeit, große Quantitäten von Elektricität, wie

*) Centralblatt für Elektrotechnik, 1886, S. 155.

**) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 61, 1870, S. 794.

*) Wiedemann, Annalen, Bd. 27, 1886, S. 4.

**) Electrical Review, London 1886, XVIII, S. 25.

***) Lumière electrique, X, p. 496.

Centralblatt für Elektrotechnik, 1885, S. 422.

Digitized by Google

solche für die technischen Bedürfnisse, für die elektrische Beleuchtung, die Kraftübertragung u. s. w. notwendig sind, auf weite Distanzen fortzuleiten, da ein bedeutender Teil der Energie in der Leitung verloren geht; um diesen Verlust möglichst klein zu halten und um eine zu starke Erwärmung der Leitung zu verhindern, muß man diese aus dicken kostbaren Kupferdrähten darstellen, welche ein so großes Anlagekapital erfordern, daß dadurch der Betrieb sehr oft unrentabel wird. Die Transformatoren suchen nun die starken Leitungen zu umgehen, indem sie die elektrische Energie auf eine ganz eigentümliche Weise fortpflanzen, wobei nicht die Quantität des elektrischen Stromes, sondern sein Bewegungszustand die Hauptrolle spielt. Es wird nämlich nicht ein Gleichstrom, sondern ein Wechselstrom zur Uebertragung der Energie benutzt. Dieser Wechselstrom wird am Verbrauchsorte in eine Induktionsspule geleitet, wo er als primärer Strom in der zweiten Wicklung einen sekundären Strom erzeugt. Die Intensität dieses induzierten Stromes ist von zwei Faktoren abhängig, einmal von der Intensität (der Amplitude) des primären Stromes, ferner aber auch von der Schnelligkeit der Richtungsänderungen. Wenn große Mengen von Energie elektrisch auf weite Distanzen zu übertragen sind, so ist man nicht gezwungen, sehr starke Ströme mit entsprechend dicken Leitungen zu verwenden, sondern man kann bis zu einem gewissen Punkte die Leistungsfähigkeit der Anlage ganz allein dadurch steigern, daß man die Zahl der Stromwechsel größer macht. Dies ist das Princip der Transformatoren, welche zuerst von Gaulard und Gibbs, in letzter Zeit namentlich von Zipernowski und Déri ausgebildet wurden.

Eine größere Anlage*) von Transformatoren nach dem neuen System Zipernowsky-Déri (Ganz u. Co., Budapest) ist in Luzern seit längerer Zeit in Betrieb. Die größte Distanz beträgt 5 km. Die Leitung ist ein Kupferdraht von 6 mm Durchmesser. Ein solcher Draht kann die elektrische Energie, welche 200 PS. äquivalent ist, fortleiten. Es sind zwei Leitungen für 400 PS. angelegt, doch wird noch nicht die ganze Kraft verwendet. Die Hauptvorteile dieses Systems bestehen in einem großen Nutzeffekt der Transformatoren, welche die Form eines Ringes haben, und dann namentlich auch in der sehr vollkommenen automatischen Regulierung. Gleichviel, welche Zahl von Lampen in den sekundären Stromkreis eingeschaltet sind, ob 10 oder 1000, die einzelnen Lampen brennen immer ganz gleich hell, und zwar ohne Einschaltung von künstlichen Widerständen. Bei den Gleichstrommaschinen läßt sich eine ähnliche Regulierung allerdings durch die Compoundwickelung erreichen, aber lange nicht so wirksam und sicher. Aehnliche noch größere Installationen sollen auch in Rom und Mailand errichtet werden. Ein abschließendes Urteil über die Brauchbarkeit und den Nutzeffekt des Systems läßt sich gegenwärtig noch nicht abgeben.

*) Centralblatt für Elektrotechnik. 1886. S. 2.

Litterarische Rundschau.

G. Pizzighelli, Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Band I. Die photographischen Apparate und die photographischen Prozesse. Mit 311 Holzschnitten. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1866. Preis 8 ℳ.

Seit Erfindung der Trockenplatten ist bekanntlich auf dem Gebiete der praktischen Photographie eine bedeutende Umwälzung eingetreten. Photographen, welche früher, als sie sich ihre Platten selbst präparieren mußten, kaum Nennenswertes zuwege brachten, sind heute in der Lage, unterstützt von sachgemäßen Handbüchern, mitunter Ausgezeichnetes zu leisten. Ja sogar von Liebhabern der Photographie, die diese hübsche Kunst kaum vierzehn Tage betrieben haben, sieht man häufig vortreffliche Aufnahmen. Nicht nur auf dem Gebiete des Porträtweens, sondern auch in Bezug auf die Landschaftsphotographie, eine der schwierigsten Partien der genannten Kunst, wird heutzutage mit wenig Mitteln Nennenswertes geleistet. Des weiteren hat die Verwertung der in Rede stehenden Kunst für naturwissenschaftliche Forschungen in den jüngsten Jahren allseitige Anerkennung gefunden und es dürfte daher insbesondere für die Leser dieses Blattes von Interesse sein, von einem Werke ausführlichere Kenntnis zu erlangen, welches sich zur Aufgabe stellt, ein Handbuch der Photographie für diejenigen Kreise zu sein, die sich, sei es als sogenannte „Amateure", sei es als Touristen, sei es als Naturforscher, mit der Technik der einschlägigen Prozesse näher vertraut zu machen gedenken.

Der mit 311 Holzschnitten ausgestattete erste Band des vorliegenden Handbuchs, speciell betitelt: „Die photographischen Apparate und die photographischen Prozesse", erfüllt diesen Zweck mehr als genügend. Wir sagen absichtlich „mehr" als genügend, denn es sind in diesem umfangreichen, mit großem Fleiße und eminenter Sachkenntnis ausgearbeiteten Buche eine große Zahl von Abhandlungen, wie z. B. die Kapitel über die Darstellung der Trockenplatten und die Fabrikation verschiedenartiger zur Photographie notwendiger Mischungen, enthalten, welche kaum je für einen „Amateur" notwendig werden dürften. Man erhält heutzutage alle zugehörigen Apparate, Platten und Chemikalien in so vorzüglicher Weise zum Selbstgebrauche fertig aus photographischen Handlungen geliefert, daß es sich für den „Amateur" kaum der Mühe lohnen dürfte, Trockenplatten und die zugehörigen Chemikalien selbst darzustellen. Gibt es ja heutzutage wohl kaum einen Fachphotographen, welcher solches thäte! Auch dürfte es in Anbetracht der äußerst großen Schwierigkeit der Fabrikation selten einem Laien in solchen Dingen gelingen, selbst bei noch so vortrefflicher Anleitung, wie das Pizzighellische Buch sie bietet, gute Platten zu erreichen, es wäre denn, daß der Darsteller, bis er zu einer großen Fertigkeit gelangt, enorme Opfer an Zeit, Mühen und Ausgaben gebracht hätte.

Im allgemeinen aber ist das Buch ganz ausgezeichnet geschrieben. Es zerfällt in drei Hauptkapitel: 1) der photographische Aufnahmeapparat; 2) der Negativprozeß; 3) der Positivprozeß. An photographischen Aufnahmeapparaten sind, abgesehen von der Schilderung verschiedenartiger Kassetten, Plattenwechselkästen, Stative u. dgl., allein 13, sage dreizehn Kameras ausführlich beschrieben. Diesem Paragraphen folgt die Schilderung der Objektive und deren Wahl. Hieran schließt sich die Aufzählung und Abbildung vieler Momentverschlüsse, sowie die Schilderung

Digitized by Google

von Apparaten für Stereoskopbilder und Vergrößerungen. Bei letzteren findet das Sciopticon und der Nebelbilderapparat ausführliche Berücksichtigung. In dem zweiten Kapitel: „Der Negativprozeß", wird ausschließlich das Gelatineemulsionsverfahren geschildert. Der Herstellung der Emulsion sind 68 Seiten, der Entwickelung und Vollendung der Aufnahmen 35 Seiten, der Behandlung der fertigen Negative 12 Seiten gewidmet. Sehr dankenswert ist der Abschnitt über die vorkommenden Fehler der Negative und deren Verhütung resp. Beseitigung. Der Positivprozeß umfaßt den bekannten Silberdruck, den Platindruck, das Kopieren auf Brom- und Chlorsilbergelatine, den Chlorsilbercollodiondruck, die Herstellung von Lichtpausen und die Herstellung von sogenannten Photolithophanien. Das Wesen der vorangegangenen Kopiermethoden ergibt sich aus deren Namen. Mit dem letztgenannten Prozesse bezeichnet man bekanntlich in der Durchsicht zu betrachtende Porzellan- oder Glasreliefs, bei deren Herstellung die Photographie in erster Linie mitgewirkt hat. Das letzte Kapitel ist einer Arbeit von Dr. Stolze „Die Photolithophanie ꝛc." entnommen.

Ein dem ersten Bande beigegebener Prospekt der Verlagsbuchhandlung kündigt als Inhalt des noch nicht vollendeten zweiten Bandes an: die Aufnahmen von Landschaften, Architekturen und Interieurs, von Menschen und Tieren, von Wasser, Modeln, Geräten, Gemälden, Handschriften, die Aufnahmen bei Forschungsreisen, botanische und geologische Aufnahmen, mikrophotographische und mikroskopische Aufnahmen, Anwendung der Photographie bei spektroskopischen, astronomischen und meteorologischen Betrachtungen, Luftballonaufnahmen, die Photogrammetrie ꝛc. Es möchte uns bedünken, daß diese Vielseitigkeit und der hierdurch bedingte Umfang des Werkes dessen Anschaffung erschwert. Ein „Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen" hat in möglichst gedrängter Kürze alles dasjenige zu enthalten, was der angehende Privatphotograph an technischer Unterweisung zur Darstellung photographischer Bilder im allgemeinen nötig hat. Für die speciellen Leistungen existieren schon mannigfache photographische Specialwerke, nach denen stets jener greifen wird, der das eine oder das andere Gebiet der naturwissenschaftlichen Forschung behaut. Fassen wir demnach unser Urteil über das Pizzighellische „Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen" zusammen, so lautet dasselbe: Der erste Band des Werkes ist ein vortreffliches, allgemeines Handbuch der Photographie, nicht nur für Amateure und Touristen, sondern auch für jeden Photographen, sowohl zum Studium als zum Nachschlagen geeignet und genügend. Ueber den noch ausstehenden zweiten Band wird seiner Zeit gleichfalls berichtet werden.

Frankfurt a. M. Hofrat Dr. Stein.

Richard Lepsius, Die Oberrheinische Tiefebene und ihre Randgebirge. Mit einer Uebersichtskarte des oberrheinischen Gebirgssystemes, Stuttgart, J. Engelhorn. 1885. Preis 2 ℳ.

Als zweites Heft der Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, welche im Auftrage und unter Mitwirkung der Centralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland von Richard Lehmann herausgegeben werden, ist obiges Werkchen erschienen. Verf., welcher vor zwei Jahren das Mainzerbecken zum erstenmal übersichtlich beschrieben, auch schon 1880 den Zeitpunkt der Verwerfungen zwischen Darmstadt und Mainz als diluvial näher erörtert hat, faßt hier alles bisher für die Geologie des Oberrheinthals — Basel-Mainz — Erurierte zusammen, führt daher seine früher geltend gemachten Ansichten nun weiter und bestimmter aus und stützt sich außerdem vor allem auf die Forschungsresultate von Deffner und Fraas; von Benecke und Cohen; von Bleicher, Ed. Andreä u. a. Lepsius scheint auch ganz mit Suess in Uebereinstimmung, sofern er Hebungen nur auf Kosten der faltenden Wirkung des tangential sich geltend machenden Druckes setzt und von anderen Niveauveränderungen nur Senkungen gelten läßt.

Wirklich ist das Oberrheinthal eine ganz außerordentliche Erscheinung, sofern sich zwischen den Höhen der Vogesen und des Schwarzwaldes, der Haardt und des Odenwaldes, welche bis fast 1500 m aufragen, ein vier Meilen breites, langgestrecktes Thal liegt, das doch nur die mittlere Höhe von cirka 150 m hat.

Unter den Geologen, die sich mit der Entstehung der rheinischen Tiefebene befaßten, hat Elie de Beaumont die Basis für die heutigen Anschauungen gegeben. Nach der geschichtlichen Erörterung der hierauf bezüglichen Untersuchungen folgt die detailliierte orographische Beschreibung der das Rheinsystem zusammensetzenden Teile, der Vogesen, des Schwarzwaldes, der Haardt, der beiden Senken bei Zabern und im Kraichgau, des Odenwaldes und der Rheinebene; hierbei verfolgt der Verf. hauptsächlich die Wasserscheiden, die auf der der inhaltsreichen Abhandlung beigegebenen übersichtlichen Karte $\left(\frac{1}{925\,000}\right)$ notiert sind; besonders sind noch auf derselben die bedeutenderen Berge mit ihrer absoluten Höhe, der Verlauf der Bergzüge und die Hauptverwerfungen verzeichnet.

Aus den sehr interessanten Vergleichen der Randgebirge der Rheinebene heben wir nur heraus, daß Vogesen und Haardt, Schwarzwald und Odenwald durch zwei einander entsprechende Senken getrennt sind — die Zabernerr Senke, welche sich in der Hügellandschaft zwischen Zabern und Hagenau fortsetzt und aus den gleichen Schichten, wie der abgesunkene Jura bei Langenbrücken, welcher eine etwas flachere und breitere Senke darstellt, besteht.

Den Uebergang dieser Betrachtungen zu der Erörterung des geologischen Baues bilden topographisch nicht zu lösende Rätsel, welche z. B. in der Richtung des Neckarlaufes und der Lage der heute tiefsten Stelle in der Linie des durchquerten Gebirges vorliegen. Nur die geologischen Vorgänge, die mechanischen Gebirgsbewegungen ꝛc. während derselben ergaben die Lösung dieses Rätsels.

Die geologischen Betrachtungen gliedern sich in den geologischen Bau: 1) des Grundgebirges; 2) der Trias- und Juratafeln am Südrande des Schwarzwaldes, am Ostrande der Rheinebene, am Südrande der Vogesen, dem Westrande der Rheinebene, der äußeren Abdachung des Schwarzwaldes, des Odenwaldes, der Vogesen und Haardt; 3) der tertiären Ablagerungen in der oberrheinischen Tiefebene.

Verfasser konstatiert zwei Faltungsrichtungen der das Rheinsystem zusammensetzenden Sedimente und macht aufmerksam, daß das Streichen der älteren Falten des Grundgebirges mit dem des rheinischen Schiefergebirges, des Taunus und des Alpensystems, soweit dasselbe südlich am oberrheinischen Gebirgssystem vorüberzieht, übereinstimmt, was sich natürlich leichter an verschiedenen Partien jüngerer Thonschiefer und Grauwacken, als an den Gneisen erkennen läßt, hervorgerufen durch den Tangentialschub aus SSO. Die mehrfache Ueberlippung des unterliegenden Gneises über die Kohlenschichten ist nicht der Eruption des Granites beizumessen, sondern vielmehr dem spröden Massiv desselben, sofern es bei der Faltung des Grundgebirges nicht mit zusammengepreßt werden konnte, und daher die stärkere Verstauchung der saltbaren Gesteine in seiner Umgebung veranlaßte. Die Beziehungen des Saarbeckens, resp. Saar-Nahegebirges, das zwischen dem rheinischen Schiefergebirg und dem oberrheinischen Gebirgssystem ein selbständiges Zwischenglied bildet, wird in dem der Haardt gewidmeten Kapitel besprochen.

Das Streichen der jüngeren Gebirgsglieder des Rheinsystems zeigt eine durch Druck von OSO bewirkte Faltung.

Daß nun aber zwischen dem in der Schweiz nach Norden geschobenen Alpensystem und dem großen Massiv des rheinischen Schiefergebirges die Horste der Vogesen und Haardt einerseits, des Schwarzwaldes und Odenwaldes anderseits stehen blieben, erklärt Lepsius dadurch, daß diese, wie zwischen den Backen eines Schraubstockes, von Süd und

Digitized by Google

Nord festgehalten wurden, während östlich und westlich von diesen Horsten genügender Raum war, dasselbe Grundgebirge samt den darauf liegenden Tafeln der Trias und des Jura in die Tiefe absinken zu lassen.

Die Hauptresultate der bisher hochinteressanten Studie läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß

1) das krystalline und paläozoische Grundgebirge in zahlreiche Falten mit ONO-Streichen zusammengeschoben sind.

2) Daß von der Ablagerung des oberen Rothegenden an bis zur Zeit der oberen Juraformation das südwestliche Deutschland vom Meere bedeckt war; ungestört hatten sich diese Schichten bis zu 12—1500 m Mächtigkeit auf dem Grundgebirg abgelagert.

3) Daß während der Kreidezeit dasselbe wieder Kontinent wurde und als solcher bis zur Ueberflutung durch das mitteloligocäne Meer blieb.

4) Von der Tertiärzeit an bis jetzt bildete sich das im allgemeinen in NNO streichende oberrheinische Gebirgssystem heraus; um die Horste brachen die Formationen in viele Tafeln auseinander und sanken mehr und mehr nieder, östlich, westlich und mitten zwischen den Horsten, hier in die aufklaffende Rheinspalte.

5) Quer durch die Randgebirge entstand eine Senkung, diejenige bei Zabern und ihre Fortsetzung nach Osten bei Langenbrücken.

6) Die ersten größeren Bewegungen im Sinne des oberrheinischen Gebirgssystemes geben sich durch die Küstenbildungen des mitteloligocänen Meeres zu erkennen. Dasselbe drang in die entstehende Tiefebene von Süden her ein, breitete sich bis zum Mittelrheingebiet (auch noch weiter nordöstlich, d. Ref.) aus und blieb bis zur oberoligocänen Zeit als ein Meeresarm mit dem schweizerischen und norddeutschen Meer in Verbindung; von nun an beginnt die Ausfüllung des Wassers in der Rheinebene.

7) Am meisten hat zur jetzigen Gestaltung des oberrheinischen Gebirgssystemes die jüngste Tertiärzeit beigetragen, doch dauerte

8) diese Absenkung auch während der Diluvialzeit fort, so daß beim Beginn derselben der Rhein in die Tiefebene einbrach und seine Sande und Kiese jetzt bis zu 100 m mächtig die abgesunkenen Tafeln der älteren Formationen bedecken; die Senkung derselben — der Trias- und Juratafeln — innerhalb der Rheinebene beträgt seit Beginn der Tertiärzeit wenigstens 2500 m.

9) Von der Fortdauer dieser Bewegungen bis zur Jetztzeit geben die Erdbeben innerhalb dieses Gebietes Kunde.

Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkelin.

Karl Auß, Der Wellensittich, seine Naturgeschichte, Pflege und Zucht. 2. Auflage. Magdeburg, Creutzsche Verlagshandlung. Preis 1 ℳ 50 ₰.

Der gewaltige Aufschwung, welchen die Vogelliebhaberei in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, würde für unsere nützlichen Singvögel sehr verderbenbringend gewesen sein, wenn der Verfasser des vorliegenden Werkes, dem derselbe wohl hauptsächlich zuzuschreiben ist, es nicht verstanden hätte, die Liebhaberei in andere Bahnen zu leiten. Er empfahl zuerst die Züchtung fremdländischer Stubenvögel, und seinem rastlosen Eifer gelang es trotz zahlreichen Widerstandes derselben Eingang zu verschaffen. Seine Zeitschrift: „Die gefiederte Welt" ist der Vereinigungspunkt sämtlicher Vogelliebhaber geworden. Von allen ausländischen Stubenvögeln eignet sich kein anderer so gut zur Zucht als der Wellensittich. Deshalb machte der Verfasser in der ersten Auflage des vorliegenden Werkes auf diesen Hausfreund aufmerksam und gab darin eine vollständige Naturgeschichte und eine gründliche Anleitung für den Kauf, Verpflegung und Züchtung desselben.

Jetzt hat der Wellensittich sich bei uns derartig eingebürgert, daß derselbe wohl ebenso verbreitet ist wie der Kanarienvogel, und damit ist auch eine neue Auflage des treuen Ratgebers nötig geworden. In derselben sind alle in der Zwischenzeit gemachten Erfahrungen sorgfältig gesammelt. Außerdem ist sie noch bereichert durch eingehende Angaben über die seit kurzem gezüchteten Farbenvarietäten, sowie über die Abrichtung zum Sprechen.

Das hübsch ausgestattete Werk sei allen Vogelfreunden warm empfohlen.

Hannover. Prof. Dr. W. Heß.

Ira Remsen, Einleitung in das Studium der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. Autorisierte deutsche Ausgabe. Tübingen, H. Laupp. 1886. Preis 5 ℳ.

Bei der sich fortwährend häufenden, kaum mehr zu übersehenden Menge von organischen Verbindungen ist es nicht leicht, eine Einführung in das Studium der organischen Chemie zu verfassen, welche, wie das vorliegende Buch, für Anfänger bestimmt ist. Der durch seine zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten wohlbekannte Verfasser, Professor an der Johns Hopkins Universität in Baltimore, hat nun die sich gestellte Aufgabe mit großem Geschick gelöst, indem er jene fundamentalen Verbindungen, deren volles Verständnis für den Studierenden von größter Wichtigkeit ist, so eingehend wie möglich behandelte und so den nötigen Einblick in den mehr oder weniger komplizierten Bau der Kohlenstoffverbindungen verschaffte. An dabei dienlichen Formeln ist nicht gespart und auch durch Einstreuung einer Reihe zweckmäßig ausgewählter Versuche für die Veranschaulichung der wichtigsten Darstellungen und Umwandlungen gesorgt. Die Anzahl der aufgenommenen abgeleiteten Verbindungen mußte in diesem knappen Lehrbuch eine beschränkte bleiben und ein Nachschlagebuch für organische Körper ist es nicht; zum vorbereitenden Studium, namentlich für den technischen Chemiker und für den Mediziner, kann dasselbe aber durchaus empfohlen werden.

Von den einundzwanzig Kapiteln bildet das erste die Einleitung, die nächsten sechs sind dem Methan und Aethan und deren wichtigsten Abkömmlingen, also den Hauptgliedern der Fettkörper gewidmet; weitere Derivate der Sumpfgasreihe oder Paraffine folgen in drei Kapiteln, dann die Kohlenhydrate, die stickstoffhaltigen gemischten Verbindungen und die ungesättigten Kohlenstoffverbindungen in je einem Kapitel. Die Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe, speciell das Benzol selbst und andere aromatische Stoffe nehmen wieder sieben Kapitel in Anspruch, worauf ein letztes den Glykosiden und Alkaloiden gewidmet ist. Organische Stoffe von weniger bestimmtem Charakter und geringerer Bedeutung sind füglich hinweggeblieben. Die Ausstattung des Buches ist eine ebenso würdige wie geschmackvolle.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Alfred Ditte, Kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie, gegründet auf die Thermochemie. Autorisierte deutsche Ausgabe von Dr. H. Boettger. Mit 111 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Julius Springer. 1886. Preis 6 ℳ.

Der Verfasser, Professor der Chemie zu Caën in Frankreich, ging bei der Abfassung seines chemischen Leitfadens von dem Bestreben aus, die einzelnen Thatsachen auf allgemeine Gesetze zu basieren und dabei vom Leichteren allmählich zum Schwierigeren und Komplizierteren, erst nach genügender Erklärung einzelner einfacher Reaktionen zu neuen überzugehen. Er sucht auf diese Weise, abweichend von den meisten anderen Lehrbüchern, welche sogleich mit der genauen Beschreibung der Eigenschaften und Darstellungsmethoden der Körper beginnen, dem Lernenden vor allem gewisse Grundbegriffe klar und verständlich zu machen und dadurch seinem Gedächtnis um so besser zu Hilfe zu kommen. Dabei werden zum Verständnis der chemischen Prozesse die von Berthelot entwickelten thermochemischen Lehren und die von Sainte-Claire Deville aufgestellten Dissociationsgesetze geschickt benutzt.

Das Buch zerfällt in sechs Abschnitte, deren erster die allgemeinen Eigenschaften der Körper, der zweite die Ele-

Digitized by Google

mente, der dritte die Verbindungen im allgemeinen, deren Nomenklatur und die stöchiometrischen Gesetze, der vierte die binären, der fünfte die ternären Verbindungen und wichtigsten Salze, der sechste endlich einige Gemische, wie die atmosphärische Luft, die verschiedenen Arten von Wasser, die Brennstoffe und das Leuchtgas behandeln; außerdem sind in einem Anhange eine Reihe von Tabellen über die Bildungswärme der wichtigsten chemischen Verbindungen und über die Lösungswärme einfacher und zusammengesetzter Körper nach Bestimmungen von Berthelot enthalten, letzteres eine sehr schätzenswerte Beigabe. Die klare und ansprechende Darstellungsweise des französischen Originales ist auch in der eleganten deutschen Ausgabe vollkommen zum Ausdruck gelangt; in dieser sind weiter einige in der französischen Ausgabe fehlende Metalloide aufgenommen, ferner wurden darin die in Frankreich noch vielfach üblichen älteren Aequivalentgewichtszahlen durch neue Atomgewichtszahlen ersetzt und auch die Abbildungen meistens neu hergestellt.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Richard Wahle, Gehirn und Bewußtsein. Physiologisch-psychologische Studie. Wien, A. Hölder. 1884. Preis 2 ℳ 40 ₰.

Es muß dahingestellt bleiben, ob der Titel „physiologische" Studie für das vorliegende Heftchen gerechtfertigt sei. Sicher besteht zwischen der darin gebrauchten Argumentation und z. B. der in Du Bois-Reymonds damit angegriffenem Vortrage „Ueber die Grenzen des Naturerkennens" ein fundamentaler Unterschied.

Der Herr Verfasser erklärt es im Eingange für unmöglich, daß Bewußtsein an Materie gebunden sei, wenn man unter Gebundensein ein Verhältnis funktioneller Abhängigkeit versteht. Er argumentiert: „Wo ist der Sinn, den materielle Bewegung sich als Empfindung präsentiert? Der Bewegung selbst kann doch Bewegung nicht als Empfindung erscheinen." Denn Empfindung werde ja „als eine gewisse Präsentationsform der Bewegung" erklärt. — Materie im physikalischen Sinne sei Ausgedehntes; sie könne, „auch wenn ihr eine göttliche Potenz innen würde", nichts anderes bieten, als Bewegung. Wenn nun einer sage, an gewisse materielle Vorgänge sei Bewußtsein gebunden, so müsse ihm die Frage gestellt werden: „Will er damit der Materie eine neue, den physikalischen Betrachtungen fremde Eigenschaft beilegen, oder nicht? Will er es, so hat er die Materie und die Philosophie um das bereichert, was er für seine Zwecke brauchte, und ein Wesen (? Ref.) freirt, das eigentlich einen anderen Namen als Materie verdiente, denn dasselbe ist jetzt ausgedehnt, schwer und bewußtseinsbegabt."

Diese Sätze dürften es nicht ganz unwahrscheinlich machen, daß der Herr Verf. nicht Physiologe ist. — Eine genauere Besprechung seiner Arbeit kann nur „rein" philosophischen Zeitschriften vorbehalten werden.

Lauterbach i. Oberhessen. Dr. C. Spamer.

M. L. Stern, Philosophischer und naturwissenschaftlicher Monismus. Ein Beitrag zur Seelenfrage. Leipzig, Th. Grieben. 1885. Preis 5 ℳ.

Wie fast alle neueren Philosophen, hat auch der Herr Verfasser Streifzüge auf das naturwissenschaftliche Gebiet gemacht, mindestens einen solchen auf das die weltentrückte philosophische Spekulation am meisten bedrängende Gebiet der Entwickelungslehre. Die Frucht dieser Abschweifung war ein Buch: „Die Philosophie und Anthropogonie des Prof. E. Häckel", über welches der Umschlag des jetzt vorliegenden Werkes ein schmeichelhaftes Urteil von Häckel selbst im Abdruck zeigt.

Verf. ist Dualist, und mit allem, was er gegen den „Materialismus" sagt, meint er offenbar den Monismus überhaupt.

Mit durchaus sympathischen, mannhaften Worten tritt er in der Einleitung für den Dienst der Wahrheit ohne schielende Rücksichten, insbesondere auf die diesem Dienste von mancher Seite immer wieder nachgesagten möglichen (vom Verf., wie es scheint, auch nicht für unmöglich gehaltenen) üblen Folgen auf die Moral ein.

Aber für wahr gilt ihm zunächst die grobartige Ueberlegenheit der Philosophie über die Naturwissenschaften. „Das Gebiet der Geistesbildung," sagt er, „beherrscht sie (die philosophische Spekulation) ganz und gar."

Daß die monistische Anschauung gewisse Fragen und Rätsel der Welt offen als verbleibende, als unlösbare erklärt, faßt er als „Zugeständnisse an die Philosophie" auf. „Die philosophischen Einstreuungen in den materialistischen Werken beabsichtigen," so versichert er, „von Anfang an kein Suchen nach Wahrheit, sondern Begründung einer ihr vorhinein gesetzten Wahrheit."

Trotz allem aber „scheint der Darwinismus wie ein Alp auf allen Philosophen von Beruf zu lasten. Aber", fährt Verf. fort, „soll die Naturwissenschaft durch ihre Resultate der Philosophie vorweg ihre Probleme lösen können? Und sträubt sich nicht einigermaßen auch der sittliche Ernst in uns dagegen? Man bedenke nur, wie wenig es schon dem Gefühle der Selbstschätzung entspricht, daß die Menschheit dangend an der Wage des Chemikers zu lauschen habe, um aus gemessen Gewichtsverhältnissen ihre Bedeutung und das Wesen ihres Seins auszurechnen!"

„Es vereinigt sich wieder das allgemeine moralische Interesse" (das doch zu Anfang als bei der Erforschung der Wahrheit nicht in Rücksicht zu ziehend bezeichnet wurde!) „mit dem eigenen Interesse der Philosophie in der Forderung, daß der Naturwissenschaft keine Kompetenz in Fragen der Weltanschauung zugestanden werde."

„Die Philosophie bemühe sich, wenigstens ein gewisses Maß solcher Erkenntnisse zu erlangen, welche im vorhinein als unbedingt gültig und durchaus unabhängig von allen nur möglichen Resultaten der Naturforschung anerkannt werden müssen — Sie hat dann die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse stets im Einklang mit ihren eigenen Resultaten zur Weltanschauung zu verarbeiten."

Man sieht, ein größerer Gegensatz zu dem, was man naturwissenschaftliche Weltanschauung zu nennen gewohnt und berechtigt ist, wäre schwer denkbar. Einige konfessionsähnliche Sätze verlieren den angeführten gegenüber jede Bedeutung. — Die Besprechung der Einzelheiten des Buches steht darum nur der reinen Philosophie zu, obgleich das Buch auch Ratschläge für den Naturforscher enthält. Es sei ihnen besonders der Abschn. IV, Kap. 2 empfohlen, nicht nur damit sie endlich lernen, daß es keine Geisteskrankheiten gibt, sondern damit Psychiater und Anatomen auch erfahren, was sie zu thun hätten. — Freilich ist der Verf. grausam genug, durch den letzten Satz des Buches wieder alle seine Lehren zu entkräften, indem er sagt, daß Erfahrung einzig und allein die Grundlage aller Wissenschaft sei.

Lauterbach i. Oberhessen. Dr. C. Spamer.

H. R. Göppert, Der Hausschwamm, seine Entwickelung und seine Bekämpfung. Herausgegeben und vermehrt von Dr. Th. Poleck, Professor an der Universität Breslau. Mit Holzschnitten, drei farbigen und einer Lichtdrucktafel. Breslau, P. U. Kerns Verlag (Max Müller). 1885. Preis 3 ℳ 50 ₰.

Göppert hatte sich in seinen letzten Lebensjahren eingehend mit dem Hausschwamm beschäftigt, veranlaßt durch das in Breslau immer mehr um sich greifende, zerstörende Auftreten desselben. Während der Vorbereitung des Drucks der kleinen Schrift starb der Verfasser, so daß sein Schüler Professor Dr. Poleck die Herausgabe übernehmen mußte. Derselbe fügte noch eigene chemische Untersuchungen hinzu.

Die Schrift bespricht erstlich das Vorkommen und die Verbreitung des Hausschwammes. Verf. hält denselben für eine Kulturpflanze, die nur in menschlichen Bauwerken vorkomme, an lebenden Bäumen aber nirgends gefunden werde. Dann folgt die Entwickelung des Pilzes. Aus den keimen-

Digitized by Google

den „Sporen" (richtiger wohl Konidien oder Knospen, denn die geschlechtlichen Samen sind noch unbekannt) entsteht ein weisses, das Holz durchziehendes und zerfressendes Mycelium, welches sich auf der Oberfläche des Holzes zu Strängen und dichteren weissen Massen ausbildet, auf denen sich zuletzt, durch ihre braune Färbung schon äusserlich kenntlich, die Knospenlager, „Sporenlager", entwickeln. Die hier an ihren Trägsäulen zu vieren angeschnürten Knospen sind keimfähig und daher imstande, den Pilz weiter zu verbreiten. Das Holz wird dadurch gründlich zerstört, daß das Mycelium durch die Poren, aber auch die Zellwände durchbohrend, in alle Zellen eindringt, dieselben durmachen auslaugend, daß zuletzt das ganze Holz in eine krümelige Masse zerrieben werden kann. Es folgen dann chemische Untersuchungen des Hausschwammes und der Nachweis, daß derselbe für die menschliche Gesundheit höchst bedenkliche Folgen haben kann. Von grosser Wichtigkeit wäre es, wenn Polecks Ansicht sich bestätigen sollte, daß die sogenannte Aktinomykose des Menschen, eine gefährliche Infektionskrankheit, durch den Hausschwamm hervorgerufen wird*). Zur Verhinderung der Ausbreitung des Hausschwammes verlangt Verf. erstlich, daß kein Holz aus mit Schwamm infizierten Häusern weitere Verwendung als Bauholz finde, daß vielmehr alles derartige Holz verbrannt werde.

Zweitens verlangt er, daß das zum Bauen bestimmte Holz nicht im Saft gefällt werde. Dieses Postulat entspricht durchaus den Erfahrungen der Forstmänner und Zimmerleute. Ferner sollen Bauten so ausgeführt werden, daß auch die unteren Räume, namentlich die Keller, niemals feucht werden können. Der Verf. spricht sich endlich gegen die im Handel angepriesenen, angeblich schwammtötenden Mittel aus.

Wir hoffen, daß das Büchlein zur wirksamen Bekämpfung eines der gefährlichsten Feinde unserer Wohnungen beitragen werde.

Stuttgart. Prof. Dr. Haller.

Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1886.

Allgemeines. Biographien.

Archiv für Naturgeschichte. Hrsg. v. F. Hilgendorf. 52. Jahrg. 1. Bd. 1. Heft m. 2 Bd. 2. Heft. Berlin, Nicolai'sche Verl.-Buch. 1. 1. M. 7; II. 2 M. 12.

Berichte d. naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B. 2. Bd. 1. Heft. Freiburg i. B. J. C. B. Mohr. pro Lfd. M. 10.

Guttmann, A., Die naturwissenschaftlichen und medicinischen Staatsanstalten Berlins. Berlin, August Hirschwald. M. 14.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins f. Naturkunde. Hrsg. v. A. Pagenstecher. Jahrg. 39. Wiesbaden, Julius Richter. M. 6.

Katalog zur wissenschaftlichen Ausstellung der 59. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Berlin. Berlin, August Hirschwald. M. 1.

Schmidt, E., Die Entwicklung des naturgeschichtlichen Unterrichts an höheren Lehranstalten. Berlin, Friedberg & Mode. M. 1.

Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie d. Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. 1. Abth.: Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 93. Bd. 1—3 Heft. M. 4. 2. Abth.: Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 93. Bd. 1 u. 2. Heft. M. 6. Wien, Carl Gerold's Sohn.

Tagebuch der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin v. 18. bis 24. September 1886. Red. v. Gottstadt, S. Guttmann u. Eckert. Nr. 1. Berlin, Otto Enslin. pro Frkt. M. 9.

Verhandlungen der k. l. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1886. 36. Bd. Ib. 1. u. 2. Quartal. Leipzig, F. A. Brockhaus' Sort. M. 10.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Böttger, W. H., Lehrbuch der Physik f. höhere Bürgerschulen u. technische Lehranstalten. Weimar, Bernh. Friedr. Voigt. M. 4 50.

Boeman, J. H., Grundzüge der mathematischen Geographie u. Uebersicht des Weltgebäudes. 4. Auflage von A. Werr. Düsseldorf, E. Schmann'sche Verl.-Buch. M. — 75.

Effert, O., Grundriß der mathematischen und physikalischen Geographie. 2. Aufl. Würzburg, Stahel'sche Univ.-Buch. Kart. M. 1. 10.

Heinz, F. G., Die Seen, Moore und Flußläufe Mecklenburgs. Ein Versuch zur Entstehung der Seen und Wasserläufe des nordwestlichen Diluviallandschaft, sowie d. Flußentbildung Güstrow, Opitz & Co. M. 8.

Roth, F., Der Einfluß der Reibung auf die Ablenkung der Bewegungen längsd. Erdoberfläche. Halle, H. W. Schmidt's Verl.-Buch. M. —. 80.

*) Die Mykologen von Fach haben sich allerdings dieser Ansicht gegenüber abweichend ausgesprochen.

Astronomie.

Meyer, W., Kosmische Weltansichten. Astronomische Beobachtungen u. Ideen aus neuester Zeit. Berlin, Allg-meiner Verein für deutsche Literatur. M. 5.

Schurig, R., Himmels-Atlas, enth. alle mit bloßen Augen sichtbaren Sterne bieder Hemisphären. Leipzig-Reudnitz, Gd. Gaebler's geogr. Institut. Kart. M. 3.

Chemie.

Beilstein, F., Handbuch d. organischen Chemie. 2. Aufl. 16. u. 17. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. à M. 1. 80.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 58. Lfg. Handwörterbuch der Chemie. 19. Lfg. Breslau, Ed. Trewendt. Subs.-Pr. M. 3.

Fortschritte, die, der Chemie. Nr. 7. 1886. Leipzig, Eduard Heinrich Mayer. M. 4.

Handwörterbuch, neues, der Chemie. Bearb. u. red. v. H. v. Fehling, fortgesetzt v. C. Heil. 55. Lfg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 5.

Jacobsen, E., Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mitheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen u. industriellen Chemie, mit Hinweis auf Maschinen, Apparate u. Literatur. 1885. 2. Halbjahr. 1 Hälfte. Berlin, R. Gaertner's Verlag. M. 3. 20.

Schulz, G., Die Chemie des Steinkohlenteers. 2. Aufl. 1. Bd. Die Rohmaterialien. 3. Lfg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. M. 7.

Wilbrand, J., Leitfaden für den metacheischen Unterricht in der anorganischen Chemie. 6. Aufl. Hildesheim, August Lax. M. 3. 60; Gebd. M. —. 35.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Abhandlungen, paläontologische. Hrsg. von W. Dames und O. Kayser. 3. Bd. 3. Heft. Inhalt: Die Cephalopodiden und Gastropodiden d. deutschen Mitteldevon, eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben v. F. Frech. Berlin, Georg Reimer. M. 16.

Breslau, A., und J. Cohen. Die Structur und Zusammensetzung der Meteoreisen, erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen. Aufnahmen von J. Grimm in Offenburg. 1. Lfg. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buch. In Mappe. M. 20.

Hösel, J. G., Geologie für Lands- und Forstwirthe. Wien, Wilhelm Frick. M. 9.

Lauchert, J. A., Die Ammoniten des schwäbischen Jura. 11. u. 12. Lfg. Mit Atlas. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verl.-Buch. à M. 10.

Bacci, M., Ueber die Fauna der Colithe v. Cap S. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. (Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. XII. Bd. Nr. 3.) Wien, Alfred Hölder. M. 14.

Weissbach, A., Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen. 5. Aufl. Leipzig, Arthur Felix. M. 2. 50.

Zwiel, H., Lehrbuch für den Unterricht in der Mineralogie. 2. Auflage. Berlin, Nicolai'sche Verl.-Buch. M. 1. 60; geb. M. 2.

Botanik.

Hartig, Th., Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands. Neue Ausg. 3. u. 4. (Schluß-) Lfg. Leipzig, Arthur Felix. à M. 13.

Leunis, J., Synopsis der drei Naturreiche. 2. Thl. Botanik. 3. Aufl. v. A. W. Frank. 3. Bd. Specielle Botanik. Kryptogamen. Hannover, Hahn'sche Buch. M. 10.

Salomon, C., Wörterbuch der botanischen Gattungsnamen mit Angabe der natürlichen Familie, der Abtrapahl, der geogr. Verbreitung und den Zeichen der Dauer. Stuttgart, Eugen Ulmer. Geb. M. 2. 50.

Salomon, C., Wörterbuch der botanischen Kunstsprache für Gärtner, Gartenfreunde und Gartenbauschüler. 2 Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer. Geb. M. 1.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 27. Jahrg. 1885. Red. u. hrsg. v. P. Ascherson, E. Koehne, F. Dietrich. Berlin, R. Gaertner's Dig. M. 6.

Voges, E., Das Pflanzenleben des Meeres. Leipzig, Paul Frohberg. M. 1. 50.

Wittmack, L., Führer durch die vegetabilische Abtheilung des Museums der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin. Berlin, Paul Parey. M. 1. 20.

Zoologie, Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie.

Berlese, Ph., Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1885. Berlin, Nicolai'sche Verl.-Buch. M. 12.

Büchner, L., Physiologische Bilder. 1. Bd. 3. Aufl. Leipzig, Theodor Thomas. M. 5; Gebdn. M. — 60.

Grundmann, A., Lehrbuch der Physiologie. 7. Aufl. 12. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.

Helmholtz, H. v., Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. 3. Lfg. Hamburg, Leopold Voß. M. 3.

Jahrbücher, zoologische. Zeitschrift für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. 1. Bd. 3. u. 4. Heft. Jena, Gustav Fischer. M. 18.

Jahresbericht, zoologischer, für 1885. Hrsg. v. d. zoologischen Station zu Neapel. III. Abth.: Mollusca, Brachiopoda. Mit Register. Berlin, R. P. Moser. Berlin, R. Friedländer & Sohn. M. 3.

Kirchner, O., und F. **Blochmann**, Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süßwassers. 2. Thl. Die mikroskopische Thierwelt d. Süßwassers. Von F. Blochmann. Braunschweig, Gebr. Haering. Kart. M. 20.

Kobelt, W., Iconographie der schalentragenden europäischen Meeresconchylien. 4 Heft. Kassel, Theodor Fischer. M 4; kolor. M. 6.

Kobelt, W., Die Fauna der Nassauischen Mollusken. 1. Nachtrag. Wiesbaden, Julius Riedner. M. 3.

Digitized by Google

Landois, H., Westfalens Thierleben in Wort und Bild. 2. Abth. Die Vögel. Paderborn, Ferdinand Schöningh. M. 10. 50.

Leimbach, Die Cerambyciden des Harzes. Ein kleiner Beitrag zur geograph. Verbreitung der Käfer. Sondershausen. Leipzig, Gustav Fed. M. 1.

Leukart, M., und **H. Nitsche**, Zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen. 13. Lfg. Tafel 50 u. 53 à 4 Blatt. Lith. u. color. m. Text. Kassel, Theodor Fischer. M. 6; f. Aufziehen auf Leinw. m. Rollen à Tafel M. 3.

Meyer, A. B., Abbildungen v. Vogelskeletten. 10. u. 11. Lfg. Berlin, A. Friedländer & Sohn. Subskr.-Pr. M. 50; Ladenpreis M. 40.

Mittheilungen d. anthropologischen Gesellschaft in Wien. 15. Bd. 3. Hft. Wien, Alfred Hölder. M. 4.

Monatsschrift, internationale, für Anatomie u. Physiologie. Hrsg. v. A. G. Schäfer. 2. Festnr. und W. Kranse. 3. Bd. 8. Heft. Leipzig, Georg Thieme. M. 4. 50.

Nehring, A., Katalog der Säugethiere der zoologischen Sammlung der kgl. landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin. Berlin, Paul Parey. M. 1. 50.

Nagenstecher, A., Beiträge zur Lepidopteren-Fauna des malaiischen Archipels (III.) Heterocera d. Arru-Inseln, Kei-Inseln u. v. Südwest-Neu-Guinea. Wiesbaden, Julius Hinrichs. M. 3.

Selenka, E., Studien über Entwickelungsgeschichte der Thiere. 4. Heft. 1. Hälfte. Das Opisthoporus (Didelphys virginiana.) Wiesbaden, C. W. Kreidel's Vlg. M. 24.

Steinach, A., Studien d. organischen Entwicklung, naturwissenschaftlich-philosophisch dargestellt. 1. Thl. Die Entwicklung der Pflanzen u. Thiere. Basel, Benno Schwabe. M. 8.

Topinard, P., Anthropologie. Uebers. v. M. Neuhauß. 1. Lfg. Leipzig, Paul Frohberg. M. 1. 80.

Wilckens, M., Untersuchung über das Geschlechtsverhältniß und die Ursachen der Geschlechtsbildung bei Hausthieren. Berlin, Paul Parey. M. 1. 50.

Willibald, G., Die Reiher u. Eier der in Deutschland u. den angrenzenden Ländern brütenden Vögel. Vollständig umgearb. von B. Türigen. 3. Aufl. Leipzig, C. A. Koch's Verlagsch. M. 9.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von A. Kölliker und G. Ehlers. 43. Bd. 4. Heft. Leipzig, W. Engelmann. M. 11.

Zwick, H., Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. 3 Kurse. 3 Kurs. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. 1. Kurs: geb. M. 1. 50. — 2. M. 1. 80; geb. M. 2. 20. — 3. M. 1.; geb. M. 1. 30.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Andree, R., Die Anthropophagie. Eine ethnograph. Studie. Leipzig, Veit & Co. M. 2. 50.

Bastian, A., Die Culturländer des alten Amerika. 3. Bd. Nachträge und Ergänzungen aus den Sammlungen des ethnolog. Museums. 1. Hälfte. Berlin, Weidmannsche Buchh. M. 9.

Farini, G. A., Durch die Kalahari-Wüste. Streif- u. Jagdzüge nach dem Ngami-See in Südafrika. Aus dem Engl. von W. v. Freeden. Leipzig, F. A. Brockhaus. M. 8.; geb. M. 10.

Lehmann, R., Vorlesungen über Hülfsmittel u. Methode d. geographischen Unterrichts. 3. Heft. Halle, Tausch & Grosse. M. 1.

Lemcke, H., Canada, das Land und seine Leute. Leipzig, Eduard Heinrich Mayer. M. 5.; geb. M. 6.

Polarforschung, die internationale, 1882—1883. Die österreich. Polarstation Jan Mayen, ausgerüstet durch Graf H. Wilczek, geleitet von E. Edlem von Wohlgemuth. Beobachtungsergebnisse, hrsg. von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. II. Bd. 1. Abth. Wien, Carl Gerold's Sohn. Kart. M. 16.

Schweder, G., Ueber die Wahrheit des Kosmographen von Ravenna. Versuch einer Rekonstruktion d. Karte. Kiel, Lipsius & Tischer. M. 1. 20.

Tiedel, W. W., Kongo. Offenes Schreiben an den Staatssekretär in Washington. Deutsche Uebers. v. H. Helms. Im Anhang Auszüge aus den Berichten v. O. Lenz, Tauni, Lebdijn u. Leipzig, Paul Frohberg. M. —. 80.

Witterungsübersicht für Centraleuropa.

Monat September 1886.

Der Monat September ist charakterisiert durch ruhiges, heiteres und durchschnittlich warmes Wetter. Indessen lag die Temperatur vom 16. bis 27. meist unter dem Normalwerte. Hervorzuheben sind die insbesondere für die Nordsee und Ostsee stürmischen Tage am Monatsschlusse.

Die Wetterlage, sowie der Witterungscharakter in den ersten 14 Tagen des Monats waren, geringe Schwankungen abgerechnet, andauernd gleichmäßig: ruhiges, warmes, sonniges und meist trockenes Wetter waren während dieses Zeitraumes vorherrschend, während über Mitteleuropa beständig hoher Luftdruck lagerte. Die Temperatur lag fortwährend erheblich über der normalen und erreichte am Nachmittage außerordentlich hohe Werte, wie sie nur in den eigentlichen Sommermonaten vorzukommen pflegen. Insbesondere waren der 1. und 2. September durch hohe Temperaturen ausgezeichnet, indem diese an vielen Stationen 30° C. überstiegen, so daß diese beiden Tage als die wärmsten in diesem Jahre angesehen werden können. Mit dieser ungewöhnlichen Wärme im Zusammenhang stehen die Gewitter, welche am 1. an der deutschen Nordseeküste und am 2. im ganzen westlichen Deutschland zur Entladung kamen. Indessen waren diese nur teilweise von Niederschlägen begleitet. Am 3. und 4. wiederholten sich die Gewitter im südlichen, am 5. im westlichen Deutschland, jedoch auch ohne nennenswerte Niederschläge. Auch der 7. und 8. war reich an Gewittern, insbesondere für das südliche Deutschland, wobei ziemlich erhebliche Regenmengen niedergingen (in Chemnitz am 8. sogar 46 mm Regen). Im nordöstlichen Deutschland kamen am 11. ausgedehnte Gewitter vor.

Am 14. bereitete sich eine andere Luftdruckverteilung vor, indem auf der Nückseite eines barometrischen Minimums, welches von Irland ostnordostwärts nach Finnland fortschritt, sich ein Luftdruckmaximum ausbildete, welches rasch an Intensität zunahm und längere Zeit über Nordwestdeutschland liegen blieb, während gleichzeitig im Süden davon häufig Depressionen auftraten. Durch diese Situation wurden nordwestliche bis nordöstliche Winde hervorgerufen, und obgleich diese meistens nur schwach auftraten, so übten sie auf die Temperatur doch die Wirkung aus, daß dieselbe erheblich zum Sinken kam und beträchtlich unter den Normalwert herabging. Am 15. lag die Morgentemperatur in ganz Deutschland, außer an der Nordseeküste, noch über dem Mittelwerte, vielfach noch bis zu 7° C., am 16. war sie an den meisten Stationen, am 17. allgemein unter die normale gefallen, wobei zahlreiche Gewitter niedergingen. Am 16. war in Mitteldeutschland die Morgenwärme um 7 bis 10½° geringer als vor 24 Stunden. In Chemnitz wurde am 17. starke Reifbildung beobachtet.

Bei dieser starken Temperaturänderung erlitt das ruhige, heitere und trockene Wetter keinerlei Aenderung. Erst am 20. trat über dem westlichen Deutschland Trübung ein, welche sich über ganz Deutschland ausbreitete und sich mit geringen Schwankungen bis zum Monatsschlusse erhielt. Mit dieser Trübung erhob sich rasch, aber nur vorübergehend die Temperatur, am 21. lag dieselbe im deutschen Binnenlande wieder über dem Normalwerte (in Wiesbaden um 4½°), aber an den folgenden Tagen sank sie wieder unter denselben (am 24. bis zu 8°).

Am 25. verlagerte sich das barometrische Maximum nach Frankreich und dann bei Heranna den von Depressionen im Nordwesten nach Südeuropa, wobei die Temperatur ihren Durchschnittswert wieder erheblich überschritt.

Unter den Witterungserscheinungen dieses Monates sind diejenigen hervorzuheben, welche durch ein Minimum hervorgebracht wurden, welches am 27. morgens nordwestlich von Schottland erschien und, von stürmischer Witterung begleitet, ostnordostwärts nach Nordskandinavien fortschritt. In der Nacht vom 27. auf den 28. ging dasselbe nördlich von Schottland vorüber und erzeugte in Schottland einen heftigen Sturm, verbunden mit starken Regenschauern. Der Sturm dauerte bis 3 Uhr morgens, erneuerte sich am Nachmittage, worauf in der Nacht Hagel folgte. Die noch nicht eingebrachte Ernte erlitt großen Schaden und einige Unglücke zu Wasser kamen vor. Am Abend des 27. hatte sich das stürmische Wetter über die westdeutsche Küste ausgebreitet, am 28. morgens herrschten an der ganzen Küste stürmische Böen aus südwestlicher und westlicher Richtung, die vielfach zum vollen Sturm sich steigerten. Erst am 30. trat wieder ruhiges Wetter ein. Interessant sind die Gewittererscheinungen, welche am 28. am Nachmittage und in der darauffolgenden Nacht an der ostdeutschen Küste sich entluden.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im November 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

2		9:1 λ Tauri	17:3 U Cephei			2
3	☽	4h 9m E. d. } BAC 7263 5h 25m A. h. } 6				3
4		8:4 U Ophiuchi				4
5		11:7 U Coronae				5
6		8:0 λ Tauri				6
7		6h 42m E. d. } 4 Cetti 7h 18m A. h. } 6	6h 55m E. d. } 5 Cetti 7h 50m A. h. } 6	7h 16m E. d. } BAC 5 8h 36m A. h. } 6	16:9 U Cephei	7
8		17h 55m } ♃ ● I 20h 9m }	16:8 S Cancri			8
9		6h 55m E. d. } ν Piscium 8h 0m A. h. } 4½				9
10		15h 35m E. d. } 85 Cetti 15h 54m A. h. } 6	5:2 U Ophiuchi	6:9 λ Tauri	16:3 Algol	10
11	⊕	8h 0m				11
12		9:4 U Coronae 16:6 U Cephei	8h 8m E. h. } 48 Tauri 9h 8m A. d. } 6 15h 39m E. h. } Θ¹ Tauri 15h 50m A. d. } 4½	10h 10m E. h. } γ Tauri 11h 16m A. d. } 4 16h 39m E. h. } BAC 1391 17h 43m A. d. } 5	15h 31m E. h. } 75 Tauri 16h 30m A. d. } 6 19h 22m E. h. } α Tauri 20h 14m A. d. } 1	12
13		13:1 Algol	17h 0m E. h. } 115 Tauri 18h 10m A. d. } 6			13
14		5:7 λ Tauri				14
15		6:0 U Ophiuchi				15
16		10:0 Algol				16
17		16:2 U Cephei	16h 30m } ♃ ● II 19h 11m }			17
18	☾					18
19		6:8 Algol	7:1 U Coronae	16h 10m } ♃ ● III 18h 33m }		19
20		6:8 U Ophiuchi				20
21		17h 33m E. h. } 46 Virg. 18h 27m A. d. } 6	19h 29m E. h. } 48 Virginis 20h 1m A. d. } 6			21
22		13:9 U Cephei	17h 35m E. h. } BAC 4647 18h 33m A. d. } 6	18:0 U Coronae		22
23		19h 0m ♃ I E				23
24		16h 10m } ♃ ● I 18h 24m }	19h 6m } ♃ ● II 21h 47m }			24
25	●	7:6 U Ophiuchi				25
27		15:5 U Cephei	16:0 S Cancri			27
29		15:7 U Coronae				29
30		18:0 Algol				30

Merkur gelangt am 13. bei sehr südlicher Deklination in seine größte östliche Ausweichung von der Sonne und wird daher in der Abenddämmerung mit bloßem Auge nicht sichtbar. Venus eilt rasch in die Sonnenstrahlen und ist als Morgenstern mit freiem Auge nicht mehr sichtbar; anfangs geht sie noch ¾ Stunden, zuletzt nur wenige Minuten vor der Sonne auf. Mars wandert aus dem südlichen Teile des Sternbildes Ophiuchus — am 1. passiert er Θ Ophiuchi, in Deklination um 1½ Monddurchmesser nördlicher — in das Sternbild des Schützen, anfangs 1¾, zuletzt zwei Stunden nach der Sonne untergehend, aber wegen seines sehr tiefen Standes nur bei ganz reinem Horizont zu sehen. Jupiter, in der Nähe von Spica, rückt aus den Sonnenstrahlen immer mehr heraus und von Mitte des Monats an lassen sich wieder Erscheinungen seiner Trabanten beobachten. Sein Aufgang erfolgt anfangs um 5, zuletzt kurz vor 4 Uhr morgens. Saturn wird schon in den Abendstunden sichtbar, indem er anfangs um 9, zuletzt kurz nach 7 Uhr aufgeht. Im Sternbilde der Zwillinge befindlich, kommt er am 3. in Stillstand und wird dann rückläufig. Uranus ist im Sternbild der Jungfrau nur in den frühen Morgenstunden sichtbar. Neptun im Sternbild des Stiers kommt am 18. in Opposition mit der Sonne.

Der zuerst von Maraldi 1704 als veränderlich erkannte Stern R Hydrae, dessen jetzt 422 Tage betragende Periode in starker Abnahme begriffen ist, erreicht Anfang des Monats seine größte Helligkeit. Die Zeit derselben läßt sich nicht gut bestimmen, weil der Stern zu kurz vor dem Maximum aus den Sonnenstrahlen auftaucht. In diesem Monat ist ein anderer veränderlicher Stern von gleichem Typus, die bekannte Mira Ceti, mit bloßem Auge sichtbar, welcher Stern vor Mitte des 17. Jahrhunderts als periodisch veränderlich erkannt, aber schon 1596 von David Fabricius beobachtet wurde. Sein größtes Licht fällt auf Anfang Dezember.

Die veränderlichen Sterne vom Algoltypus bieten zur Bestimmung ihres kleinsten Lichtes reichlich Gelegenheiten in diesem Monat dar.

Es wird daran erinnert, daß in vorstehender Tabelle bedeutet:
E. d. oder E. h. = Eintritt des Sternes in den dunklen oder Eintritt in den hellen Mondrand; A. d. oder A. h. Austritt aus dem dunklen oder Austritt aus dem hellen Mondrand.
♃ I, ♃ II, ♃ III, ♃ IV = Jupiters erster, zweiter, dritter, vierter Trabant, dahinter E oder A = Eintritt in den Schatten oder Austritt aus dem Schatten des Hauptkörpers.
♃ ● I . . . ♃ ● IV = auf Jupiterscheibe ist der Schatten des ersten . . . vierten Trabanten sichtbar.
BAC = British Association Catalogue.

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Die höchste alpine Wetterwarte. Die Wiener meteorologische Centralstation errichtet unter Mitwirkung des Herrn Rojacher, des Pächters des Goldbergwerkes im Rauriser Tauern, eine Wetterwarte auf dem 3103 m hohen Sonnblick in den Tauern. Das Werk geht seiner Vollendung entgegen und wird der mächtige, in drei Lande, nämlich Kärnten, Salzburg und Tirol, schauende Turm durch Aufsetzung der Kuppel vollständig sein. Seit Ende Juli weilt Dr. Hann, der Director der Wiener meteorologischen Centralstation, zu Kulm-Saigurn im Rauriser Thale, um das großartige, für die Wetterforschung so wichtige Werk zu inspizieren und die letzten Anordnungen zu treffen. Er besieg am 2. August unter großen Mühen den Gipfel und fand, daß das Stationsgebäude daselbst sehr schön und solid ausiehe. Die Kuppel wird mit Kupfer, einem vorzüglichen Elektrizitätsleiter, gedeckt, und zwar der Gewitter wegen, von welchen Dr. Hann folgende interessante Schilderung gibt: „Während des Baues, als der Blitzableiter noch nicht stand, wurden die Arbeiter in dem Gewitter am Freitag den 23. Juli vom Blitze getroffen und in der verschiedensten Art beschädigt; glücklicherweise erholten sich alle wieder, und keiner nahm bleibenden Schaden. Die nächsten Gewitter, während welcher der Blitzableiter schon teilweise, d. h. in provisorischer Aufstellung fungierte, schadeten nicht mehr. Die Blitze schienen schwach zu sein, ohne starken Donner und ohne zündende Wirkung, aber immerhin stark genug, um einen Menschen zu töten. Der Blitzableiter summt fortwährend, wenn Wolken vorüberziehen, oder in der Nähe ein Gewitter sich entladet." Die Station ist mit Rauris durch eine Telephonleitung von 25 km Länge verbunden, die sehr gut funktioniert. Dr. Hann sprach durch dieselbe bei seinem Aufbruche von Rauris nach Kulm-Saigurn mit dem auf dem Gipfel des Sonnblick eben anwesenden Erbauer des Turmes, Rojacher, dessen Entgegnung man Wort für Wort deutlich vernehmen konnte. Dr. Hann hofft, daß die feierliche Eröffnung der Station Anfang September würde stattfinden können. H.

Meteorologische Station auf dem Säntis. Ueber diese Station berichtet die „Magdd. Ztg.": Es sind jetzt vier Jahre verflossen, seitdem die meteorologische Station auf dem Säntis errichtet worden ist. Während dieser Zeit war die größte beobachtete Windgeschwindigkeit 42 m pro Stunde, was ungefähr einem Drucke von 200 kg pro Quadratmeter entsprechen würde. Ebenso von Interesse sind die höchsten und tiefsten Temperaturen, die in dieser Höhe von über 7700' zur Beobachtung gelangten. Die höchste bis jetzt auf dem Säntis zur Beobachtung gelangte Temperatur ist 18° C., die größte Kälte bloß 22½° C., also nur wenig verschieden von denjenigen Kältegraden, wie wir sie in den Wintern der letzten Jahre (1879/80 ꝛc.) selbst in den Niederungen schon erlebt haben. Das auf dem Säntis beobachtete Temperaturminimum bleibt noch weit hinter jenem zurück, wie es z. B. im gleichen Breitegrad von Genf, in den Steppen Innerasiens oder im Innern des nordamerikanischen Kontinents beobachtet worden ist, wo eine Temperatur von 40° C., bei der das Quecksilber gefriert, nicht gerade etwas Seltenes ist. Für den Säntis ist nunmehr ein neues Observatorium geplant, welches hart unter der Felspyramide in einer Höhe von 2500 m zu stehen kommen soll. Man beabsichtigt, noch in diesem Sommer mit den erforderlichen Sprengarbeiten zu beginnen, und hofft, den ganzen Bau im nächsten Jahre vollenden zu können. H.

Vulkanische Eruptionen auf Neu-Seeland. Der am 12. Juli aus Australien in New York eingetroffene Dampfer „Alameda" brachte genauere Mitteilungen über die im Juni in Neu-Seeland stattgehabten vulkanischen Eruptionen. Danach geriet zuerst der Taraweraberg in Thätigkeit, hierauf folgte die ganze Taeristelette mit dem Rotapeha, welcher für erloschen galt. Im Auckland-Lake-Distrikt von 120 Meilen Länge und 20 Meilen Breite ist der Boden überall heiß, und bröckelige Erhebungen haben sich gebildet, aus denen Geyisrs hervorströmen. Staubwolken undufternd beständig den Himmel, hauptsächlich um die Mittagszeit. Mehrere Dörfer sind mit einer zehn Fuß dicken Aschenschicht bedeckt. Ein Naoriähuptling wurde noch lebend aus dem Schutte hervorgeholt, in dem er 104 Stunden begraben gelegen hatte. Mit dem Ausbruche verwandte Erscheinungen waren noch: starke Blitze, furchtbare Erdbeben, Schwefelgeruch und bleifarbene Wolken, welche von Gewittern aneinander gejagt wurden. H.

Elektrische Glühlampe ohne Vakuum. Die Zeitschrift „La lumière électrique" berichtet über eine neue elektrische Glühlampe ohne luftleer gemachte Glaskugel, welche sich M. Muthel patentieren ließ. An Stelle des verbrennlichen Kohlefadens wird hier ein aus strengflüssigem Silikat, wie kieselsaures Magnesia, Porzellanerde ꝛc. geformter Faden mit Platin-Iridiumsalzen getränkt und mehrmals geglüht, um die Metalle zu regenerieren, oder die Faser einfach aus Thonerde gebildet, mit dem Metallsalz imprägniert und unter Mitthilfe von Lavendelöl oder einer ähnlich wirkenden organischen Substanz geglüht, eventuell durch den elektrischen Strom reduziert. Hierbei soll die Gegenwart der nichtleitenden Substanz die Metalle vor dem Schmelzen bewahren. Durch einen Ueberzug mit äußerst strengflüssigem Chrommetall wird die Wirksamkeit der Fasern noch erhöht. P.

Telephonanlage für Mietshäuser. In größeren Mietshäusern, wo ein Hausmeister die Bewachung und Ordnung besorgt, werden jetzt vielfach Druckknoptelephone, wie sie Anfang dieses Jahres erfunden wurden, in Paris angewendet. Jede Wohnung erhält eine Holztafel, auf welcher zwei Telephone mit vier Klemmschrauben befestigt sind, über dem Telephonbrett befindet sich die Anrufklingel. Alle Telephone der Mietwohnungen sind mit einer Klemme an einen gemeinsamen Rückleitungsdraht geschlossen, während eine zweite Klemme die Verbindung mit der Anrufklingel in dem Pförtnerzimmer herstellt. In diesem befindet sich außer der Klingel die Batterie, ein Fallschreibenkästchen mit den Nummern der Wohnungen und ein Umschalter mit ebensoviel Druckknöpfen, als Wohnungen vorhanden sind. Diese Druckknöpfe werden durch einen gemeinsamen Hebel nach vorn gedrückt, wenn auf den langen, aus dem Kasten ragenden Hebelarm die beiden Telephone gehängt werden. Sobald die Telephone abgenommen werden, kann durch ein leichtes Drücken auf den Knopf dieser in Kontakt gebracht werden mit seiner Leitung, und bleibt in dieser Lage wegen der Reibung so lange, bis durch Anhängen der Telephone wieder der Hebel den Druckknopf nach vorn schiebt. Die Methode, zu korrespondieren, ist folgende: Der Mieter drückt auf den Druckknopf seines Telephons Dadurch wird im Portierstübchen die Klingel in Thätigkeit gesetzt und gleichzeitig die Nummer seiner Wohnung im Nummernkästchen ausgelöst. Nun nimmt der Portier sein Telephon zur Hand und löst damit die Hebel am Umschalter, drückt auf den entsprechenden Wohnungsknopf und ist jetzt mit dem Mieter telephonisch verbunden, was er durch Niederdrücken eines Läutekopfes anduetet. Nach Beendigung des Gespräches hängen Portier und Mieter wieder ihre Telephone an den Haken und beide Stationen sind wie vorher in Ordnung zu fernerem Gebrauch. Ile.

Digitized by Google

Neuer Sicherheitstelegraph. Die vielen Kassendiebstähle letzter Zeit machen es wünschenswert, nicht nur die gewöhnlichen elektrischen Klingeln an Thüren, Fensterläden oder Tritten zu befestigen, sondern gleichzeitig eine Benachrichtigung nach einem Polizeibureau zu senden. Diesen Zweck verfolgt das zur Patentierung angemeldete Verfahren Taussig's. An Thür, Fenster oder Geldschrank ꝛc. sind sogenannte Verierkontakte angebracht, welche einen Lokalstrom schließen. In diesem liegt einmal eine elektrische Klingel, wie gewöhnlich; dann aber ein Elektromagnet, welcher nun einen federnden Anker anzieht und dadurch die Auslösung eines Uhrwerks bewirkt. Das Uhrwerk ist wie die Feuermelder eingerichtet und gibt durch ein Kontaktrad automatisch in einer Telegraphenleitung das Telegramm an die in der Leitung liegende Polizei- oder Feuerwache ab, so daß sofort automatisch Hilfe nach dem gefährdeten Lokal beordert wird. Durch besondere Schaltung im empfangenden Wachtlokal ist dafür gesorgt, daß Beschädigung der Leitung oder Nebenschluß sofort selbst gemeldet wird, und durch Nebenschlußschaltung der einzelnen Sicherheitstelegraphen an die Hauptleitung ist gesorgt, daß eine ganze Reihe von Einzelstellen an die Hauptleitung angeschlossen werden können, ohne sich gegenseitig zu stören. He.

Schnelligkeit der Telegrammbeförderung. Das aus 69 Worten bestehende Telegramm, in welchem der Gouverneur von Victoria (Australien) die Eröffnung der Ausstellung in Melbourne anzeigte, hat den 21 437 km langen Weg nach London in der kurzen Zeit von 23 Minuten zurückgelegt, wie La lumière électrique berichtet. Natürlich ist der Zeitunterschied berücksichtigt. He.

Bahnhofs-Beleuchtung. Auf dem durch die verschiedensten Arten des Verkehrs besonders gefährdeten und in Anspruch genommenen Schlesischen Bahnhofe in Berlin ist die seit 1880 bestehende Hallenbeleuchtung jetzt auch auf die Rangiergeleise außerhalb des Bahnhofes selbst ausgedehnt und damit nach dem Bericht des überwachenden Beamten, Herrn Wille, eine Musteranlage geschaffen, wie sie ein deutscher Bahnhof kaum bietet. Der eigentliche Rangierbahnhof auf der östlichen Seite der Hallen ist durch acht Bogenlampen, der kleine westliche durch zwei Lampen, die in ca. 80 m Entfernung 9 m über der Schienenoberfläche angebracht sind, erleuchtet, so daß von der Kommandobrücke der Centralweichentürme die ganze Rangierbewegung überblickt werden kann. Die große Entfernung und Höhe der Lichter ermöglicht, daß die farbigen Lichter der Signalstellen trotz des intensiven elektrischen Lichtes nicht verdeckt werden. Als Motor für die beiden Gleichstrommaschinen, welche diese Geleisebeleuchtung liefern, dient eine Zwillingsdampfmaschine in der Form der Wanddampfmaschinen, deren Schwungrad 213 Umdrehungen in der Minute macht, während die Dynamomaschinen 1200 Umdrehungen machen. Durch die Zwillingskuppelung ist es möglich, beide Dynamos von einem der Zwillinge treiben zu lassen, d. h. im Notfalle muß eine der beiden Dampfmaschinen statt 6 Pferdekräfte deren 12 leisten. In der That ist die Konstruktion eine so gute, daß dies möglich ist ohne Betriebsstörung. Dabei ist noch besonders der geringe Dampfverbrauch zu erwähnen, der für die Stunde bei 5,5 Atmosphären nur 17 kg beträgt. Diese Neuanlage ist mit der früheren Hallenbeleuchtung in demselben Hause eingerichtet, so daß die alte und neue Anlage von denselben zwei Dampfkesseln, wie früher die alte allein, den Dampf entnehmen. Die präzise Ausführung und die Leistung der Anlage, welche die gehegten Erwartungen weit übertraf, dienen der ausführenden Firma Siemens & Halske zur wohlverdienten Ehre. He.

Astronomie.

Neue Kometen. Am 26. September wurde von Finlay in Capstadt ein teleskopischer Komet in 255° 30' Rektaszension und 26 Grad 4 Minuten südlicher Deklination entdeckt, welcher nach den ersten Näherungsrechnungen mit dem von De Vico am 22. August 1844 auf der Sternwarte des Collegio Romano entdeckten periodischen, aber niemals wieder aufgefundenen Kometen von 5½ Jahren Umlaufszeit identisch zu sein scheint, und am 5. Oktober wurde in Bamberg auf dem Provisorium für die im nächsten Jahre aus der Dr. Remeisschen Stiftung zu erbauenden Sternwarte ebenfalls ein teleskopischer Komet in 159° 21 Minuten Rektaszension und 1 Grad 3 Minuten nördlicher Deklination aufgefunden. Hg.

Mineralogie, Geologie.

Der Bernstein von Mykenä. O. Helm hat Stücke des von Schliemann in den Königsgräbern von Mykenä gefundenen Bernsteins analysiert und darin etwa fünf Prozent Bernsteinsäure nachgewiesen, ein Gehalt, wie er in keinem bernsteinartigen Harz der Mittelmeerländer, wohl aber im baltischen Bernstein vorkommt. Nur ein Vorkommen in Rumänien zeigt einen ähnlich hohen Gehalt an Bernsteinsäure, doch ist es wenig wahrscheinlich, daß die Funde ihm entstammen. Wir müssen vielmehr annehmen, daß schon in der prähistorischen Zeit ein Handelsverkehr zwischen Griechenland und dem baltischen Bernsteingebiet stattfand. Den einzigen dagegen vorgebrachten Einwand, die hyacinthrote Färbung des Bernsteins von Mykenä, erklärt Helm für eine Verwitterungserscheinung, welche baltischer Bernstein unter Umständen auch beobachten läßt. Ko.

Gletscher in paläozoischen Schichten. Blanford macht in einer Mitteilung an die London Geological Society wiederholt auf die Gletscherspuren aufmerksam, welche sich in paläozoischen Schichten finden, in der Karruformation Südafrikas, im indischen Godwanasystem, in den Kohlenschichten von Ostaustralien, in Neu-Südwales und in den indischen Talchirschichten. Zu einer Zeit also, wo nach der landläufigen Ansicht die ganze Erde eines gleichmäßigen Tropenklimas genoß, finden wir in heute tropischen oder subtropischen Gebieten eine Eiszeit. Es ist das wieder eine Erscheinung, welche sich kaum anders erklären läßt, wie durch Schiaparellis Theorie von der Veränderlichkeit der Lage der Erdachse, gerade wie die Existenz phanerogamer immergrüner Pflanzen in den Polargegenden, welche zum Wachsen doch nicht nur der höheren Wärme bedurften, sondern auch der mehrmonatlichen Nacht unmöglich trotzen konnten. Ko.

Evolution bei Tertiärmollusken. Dr. O. Mayer macht in American Naturalist (Juli 1886) zwei neue Fälle bekannt, in welchen sich eine Veränderung von Arten in aufeinanderfolgenden Schichten nachweisen läßt. Sie entstammen dem bekannten Steinbruch von Vicksburg, wo zwei mächtige fossilienführende Schichten durch ein starkes Lager von Kalkstein geschieden werden. Während die meisten Arten in beiden Schichten ganz gleich vorkommen, zeigen Cytheren sobrina Conrad und Ficus mississipiensis Conrad entschiedene Differenzen in Gestalt und Skulptur. Die umgestaltenden Einflüsse wirken also auf eine Art leichter ein als auf die andere. Ko.

Alpengletscher. Professor Heine berechnet die gesamte Zahl der Alpengletscher auf 1155, wovon 249 eine Länge von mehr als 7500 m haben. Davon entfallen auf Frankreich 144, auf Italien 78, auf die Schweiz 471 und auf Oesterreich 462. Die Gesamtoberfläche dieser Gletscher beträgt 2000—4000 qkm, wovon 1829 auf die Schweiz kommen. Die größte Länge von 24 km erreicht der Aletschgletscher. Ueber die Dicke liegen bekanntlich noch keine genauen Messungen vor, doch fand Agassiz am Aargletscher bei 260 m noch keinen Boden, dessen Tiefe er an einer bestimmten Stelle auf 460 m berechnet hat. H.

Digitized by Google

Botanik.

Die Kokospalme soll in hervorragender Weise die Fähigkeit haben, den Blitz zu leiten. Sir Emerson Tennent hob schon vor geraumer Zeit hervor, daß dieser Baum die Häuser vor dem Blitze schützt, indem er denselben ableitet, und während einer Reihe von Gewittern im April 1859 wurden in einer einzigen Pflanzung 500 Palmen vom Blitze getroffen. Die Bäume selbst leiden aber furchtbar von einem solchen Schlage, denn sie sterben ab, wenn sie auch noch so leicht von dem elektrischen Fluidum berührt wurden. Zweiten sind nur die Ränder der Zweige versengt, in andern Fällen zeigen nur einige gebräunte Blätter an, wo der Baum berührt wurde, und trotz der Geringfügigkeit dieser äußeren Veränderungen welkt der Baum nach und nach hin und stirbt ab. M—s.

Verbreitung von Pflanzen durch Eisenbahnen. Man hat kürzlich wieder einmal in Schweden ein Beispiel für die interessante Erscheinung festgestellt, daß durch Vermittlung der Eisenbahnen die Pflanzenwelt eines Landes in kurzer Zeit eine nicht unbeträchtliche Aenderung ihres Charakters erfahren kann. In der Parochie von Arbra (Provinz Helsingland, nördliches Schweden), deren Flora gründlich untersucht worden war, sind seit dem Jahre 1878 (dem Zeitpunkt der Eröffnung einer Eisenbahnlinie, welche diese Landschaft mit der großen nördlichen Linie der schwedischen Eisenbahnen verbindet) sieben neue Pflanzen aufgetreten. Es sind dies: Galium Mollugo, Plantago lanceolata, Euphorbia helioscopia, Dactylis glomerata, Bunias orientalis, Avena fatua und Rudbeckia hirta. Die vier ersten Arten kommen aus den südlich von Arbra gelegenen Parochien. Avena und Bunias gehören der Provinz Gastrikland an und sind die ganze Linie entlang gewandert. Rudbeckia hirta ist im Osten der Vereinigten Staaten einheimisch und durch Schiffe nach Schweden gebracht, wo sie sich sehr schnell verbreitet. Während des Zeitraums von vier Jahren hat sie eine Strecke von einem Breitegrad zurückgelegt, das macht 28 km im Jahr. Auch an einigen Punkten Deutschlands bildet Rudbeckia hirta einen interessanten Florenbestandteil. M—s.

Zur Biologie der Blüte von Clerodendron Thompsonae Balf. Eine besondere Zierde des Orchidenhauses unseres Palmengartens ist die von der Westküste von Afrika stammende Schlingpflanze Clerodendron Thompsonae. An den Stützen des Glashauses sich emporwindend, bildet sie weithin sich erstreckende Girlanden und erfreut durch ihre reichen Blütenstände das Auge des Beschauers. Schon lange ehe dieselben erblühen, erregen sie durch die schneeweißen, stark aufgeblähten Kelche Aufsehen; ihre volle Pracht erlangen sie, wenn die tief braunroten Blumenkronen sich entfalten, aber auch wenn diese dahin sind, gereichen noch immer die weißen, später zart rosa angehauchten Kelchglocken wochenlang zum Schmucke des Gewächshauses.

Ein Versuch, diese schöne Pflanze im Zimmer zu ziehen, gelang mir vollkommen. Ein im Herbst gesetzter Ableger wurzelte sehr bald und entwickelte sich im darauffolgenden Sommer zu einer 1¼ m hohen Pflanze, die sechs Blütenstände trug.

Bei genauerer Beobachtung der Blütenentwickelung ergaben sich mir offenbare Anpassungserscheinungen an Insektenbesuch, die wahrscheinlich noch unbekannt und darum der Mitteilung wert sein dürften.

Sobald die in der Knospenlage wie ein großer Schlägel aus der Glocke des Kelches hervorragende Blumenkrone sich entfaltet, strecken sich die vier zweimächtigen Staubgefäße in sanftem Bogen gerade aus. Die Staubfäden sind auf dem Rücken der nach oben platzenden Staubbeutel inseriert und bieten diese in zweckmäßiger Lage einem anfliegenden Insekte dar. Der fadenförmige Griffel, dessen beide Schenkel noch fest geschlossen, liegt sich in diesem Stadium der Blütenentwickelung in starkem Bogen rückwärts und bringt damit seine Narbe vollends aus dem Bereiche der im Stäuben begriffenen Staubbeutel der eigenen Blüte; einer Selbstbestäubung ist also bestens vorgebeugt. Darauf wechseln die Befruchtungsorgane ihre Stellung. Die Staubgefäße rollen sich rückwärts ein, der Griffel streckt sich und seine nunmehr geöffnete Narbe befindet sich jetzt an der nämlichen Stelle, wo vorher die Staubgefäße zur Zeit des Stäubens sich befanden. Die Bedeutung dieses Stellungswechsels liegt klar zu Tage. Fliegt ein Insekt an die im männlichen Stadium befindliche Blüte und berührt die Staubgefäße, so wird es bei einem darauf erfolgenden Besuch einer im weiblichen Stadium befindlichen den Staub an eben der Stelle absetzen, wo es ihn empfangen, hier also auf der sich ihm darbietenden geöffneten Narbe, und wird so Fremdbestäubung vermittelt.

Die Blüten von Clerodendron Thompsonae sind somit nicht nur ein hübsches Beispiel für Proterandrie, sondern zeigen auch eine nicht minder interessante Anpassung an Insektenbesuch, wie der klassische Fall von Parnassia palustris. Es ist wohl nicht zweifelhaft, daß langrüsselige Insekten, vielleicht Nachtfalter, die Bestäuber dieser Blüten sind und daß die auffällig großen, leuchtend weißen Kelche ihre Wegweiser zu den Blüten sind. Darüber können uns indes wohl nur Beobachtungen in der Heimat dieser Pflanzen sichern Aufschluß geben. R.

Zoologie, Anthropologie.

Der Aufenthalt der Schmetterlinge. Wie eng zu einander gehörig erscheinen nicht Blumen und Schmetterlinge; gelten doch die Blumen für das Paradies der Schmetterlinge, wetteifern sie doch gegenseitig in buntester Farbenpracht! Wer aber Gelegenheit gehabt hat, seine Blicke genauer in das Leben und Treiben der Schmetterlinge zu richten, der wird finden, wie wenig berechtigt diese Annahme ist. Freilich tummeln sich auch auf blumigen Wiesen, auf blühenden Kleefeldern zahlreiche Schmetterlinge, aber ihre Anzahl ist auf einige Gattungen beschränkt und seltene Arten wird man hier fast nie antreffen. Strebt man danach, solche zu erlangen, so suche man sessige Abhänge, feuchte, sonnige Waldwege auf, denn solche Stellen sind der Aufenthalt weit auch weniger, so doch oft seltener Schmetterlinge.

Die unter dem Namen „Schillerfalter" fast überall bekannten Schmetterlinge habe ich zu wiederholten Malen beobachten können. Es sind drei verschiedene Arten: Apatura Iris, Apatura Ilia und die Varietät des letzteren Apatura Clytie, der unter diesen immerhin seltenen Schmetterlingen am häufigsten vorkommende. Alle drei Arten fliegen Ende Juni bis Anfang und Mitte Juli. Es ist merkwürdig, zu beobachten, wie sich diese Tiere an ganz bestimmte Lokalitäten binden und an keinem anderen Orte anzutreffen sind. An Orten, wo sie überhaupt vorkommen, wird man sie stets auf möglichst breiten, sonnigen Waldwegen finden; dort wiegen sie, meist auf der bloßen Erde sitzend, ihre im schönsten Blau und Lila schillernden Flügel auf und nieder. Oft aber auch sehen sie sich auf Gegenstände, die zu ihrer Schönheit wenig passen, so z. B. auf Pferdemist, nie dagegen wird man Schillerfalter auf Blumen sitzend antreffen. Ihr Fang ist ziemlich schwierig, da sie äußerst scheu und vorsichtig sind, als müßten sie, daß ihre glänzende Färbung sie leicht dem Feinde verriete. Einmal aufgejagt, entschwinden sie meist in den Wipfeln der angrenzenden Bäume den spähenden Blicken. Ganz verschieden ist bei ihnen das Benehmen von Männchen und Weibchen. Selten sieht man letzteres die Bäume verlassen, größtenteils kann man es an den Blättern der Eberesche sitzend bemerken, unerreichbar für das Netz des Schmetterlingsfängers.

In Gesellschaft der Schillerfalter und wenn auch weniger scheu, so doch im allgemeinen ihrem Benehmen gleichkommend, erscheint eine Art der verbreiteten Argynnisgattung: Argynnis Paphia, und der noch verbreiteteren Vanessagattung: Vanessa Calbum, Vanessa Prorsa und Vanessa Polychloros. Unbeweglich ruht oft letzterer Falter mit zusammengelegten Flügeln an der Erde, von der sich die schwarze Färbung der Unterseite der Flügel kaum merkbar abhebt. Stets aber kann man auch an diesen wenigen

Digitized by Google

Schmetterlingen bemerken, wie die eine Art scheuer, vorsichtiger als die andere ist, wie jede Gattung gewöhnlich nur an ganz bestimmten Orten auftritt, an Orten, wo man sie oft am wenigsten vermutet.

Diese Beobachtung ist nicht nur an europäischen Schmetterlingen gemacht worden, auch der verstorbene Professor **Burmeister** erwähnt z. B. in seiner Schilderung des brasilianischen Urwaldes den Umstand, daß auch das Auftreten bestimmter Schmetterlingsarten beschränkt ist, daß der Urwald an Insekten das besitzt, was den Gärten, den Grassteppen 2c. abgeht.

v. S.

Die Glinddrüsen der Wanzen. Bekanntlich sind viele Hemipteren durch den Besitz von Drüsen ausgezeichnet, welche eine übelriechende Flüssigkeit ausscheiden. Nach neuen Untersuchungen von **Kündel** & **Dercelais**, welche derselbe der „Société de Biologie" bekannt gegeben hat, haben die Jungen der Bettwanze, wenn sie auskriechen, drei derartige Drüsen, welche an der Dorsalseite des Hinterleibs gelegen sind und dort die mediane Partie der drei ersten Segmente einnehmen. Jede von ihnen bildet eine Art Säckchen, dessen Grund dem Kopf zugewendet ist, und mündet durch zwei Oeffnungen nach außen, welche bei den Seiten der Mittellinie liegen. Diese Drüsen, welche aus einer Einfaltung der Haut hervorgegangen sind, persistieren bis zur letzten Häutung. Alsdann verschwinden sie und werden durch einen thorakal-sternalen Drüsenapparat ersetzt. Dieser Apparat besteht aus einem Paar verlängerter Beutel, welche symmetrisch zu beiden Seiten der Mediane zwischen den Insertionsstellen der Hinterbeine gelegen sind. Sie münden jede durch eine deutliche Oeffnung in eine trapezoidische Tasche, welche die ganze Brustbeinpartie des Metathorax, zwischen der Trennungslinie von Mittel- und Hinterbrustbein und den Insertionsstellen des dritten Beinpaares, einnimmt und durch ein Paar seitlicher Oeffnungen nach außen mündet.

M—s.

Mikromembranfilter. Ingenieur J. **Breyer** in Wien hat aus feinst zerteilter Asbestfaser ein Gewebe von größter Feinheit und Gleichmäßigkeit hergestellt, welches sich besonders eignet, die Mikroorganismen von Genußwassern zurückzuhalten. Diese sogenannten „Mikromembranfilter" lassen sich nun in der That zu vielen Filtrationszwecken im kleinen wie im großen benutzen, namentlich auch zu Apparaten vereinigen, welche bei der Wasserversorgung von Städten gebraucht werden können. Nach Versuchen von Professor **Weichselbaum** in Wien hält das Mikromembranfilter wirklich Mikroorganismen und Krankheitskeime vollständig zurück und hat auch der Deutsche Verein für Gesundheitstechnik deren hohen Wert anerkannt.

P.

Erbliche Uebertragung parasitärer Organismen. Nach den Versuchen von **Koubasoff**, welcher trächtigen Meerschweinchen und Kaninchen Milzbrandbacillen, Tuberkelbacillen 2c. einimpfte, wäre der Uebergang der Mikroben von der Mutter auf den Fötus ein ganz gewöhnlicher Vorgang. Dieser Angabe widerspricht aber Professor **M. Wolff** in Berlin auf Grund neuerer Untersuchungen. Von 17 Fötus, deren 6 Mütter (Meerschweinchen und Kaninchen) mit Milzbrand subkutan geimpft wurden und sämtlich mit zahllosen Milzbrandbacillen in allen Organen starben, enthielt kein einziger, wie die sorgfältige mikroskopische Untersuchung ergab, irgend welche Bacillen in den Brust- und Bauchorganen. Bei der subkutanen Beimpfung von Organstücken dieser Fötus auf andere junge Tiere starben allerdings zwei derselben an Milzbrand, doch ist dieses Ergebnis nach **Wolff** auf eine zufällige Infektion in dem beschränkten Laboratoriumsraum zurückzuführen.

Eine zweite Reihe von Versuchen bezog sich auf Vaccineimpfungen am Menschen. Schwangere Frauen wurden gegen Ende der Schwangerschaft mit Vaccine geimpft; die Pusteln gingen auf. Alsdann wurden die neugeborenen Kinder 2—5 Tage nach der Geburt ebenfalls geimpft und in jedem Falle die schönsten Vaccinepusteln erhalten. Es bemerkt dies, daß das Vaccinekontagium den fötalen Kreislauf nicht passiert hatte. Eine dritte Reihe von Versuchen, die aber noch nicht abgeschlossen ist, betrifft die Frage der parasitären Erblichkeit der Tuberkulose. Auch hier scheinen die vorläufigen Ergebnisse der bacillären Erblichkeit nicht günstig zu sein, und **Wolff** ist daher der Meinung, daß die bei weitem größte Anzahl der Fälle, in denen angeborne Tuberkulosen angenommen werden, nach der Geburt durch Infektion erworbene Tuberkulosen betreffen, wie dies auch durch die bisherigen Erfahrungen im allgemeinen bestätigt wird.

M—s.

Hygieine.

Ptomainbildung durch Mikroorganismen. Im Darm des Menschen gehen unter der Einwirkung von Mikroben auf die Eiweißstoffe sowohl Oxydations- wie Reduktionsprozesse vor sich. Als Reduktionsprodukte sind unter anderem die **Ptomaïne** zu betrachten. Um nun die Mikroben auf ihr Vermögen, Reduktionsprozesse hervorzurufen, mithin auch Ptomaïne zu bilden, zu untersuchen, hat Dr. A. **Poehl** in St. Petersburg folgendes Verfahren angewendet. Koch'sche Nährgelatine wurde mit 0,05 Prozent Eisenchlorid und rotem Blutlaugensalz versetzt und dann Stichkulturen in ihr erzeugt, d. h. die zu prüfenden Bakterien wurden mittels eines Platindrahtes in die Gelatine gebracht. Nach einiger Zeit wurde in verschiedenen Kulturen Auftreten von Berliner Blau beobachtet; es hatte also eine Reduktion stattgefunden. Bei andern zeigte sich selbst bei vorgeschrittener Verflüssigung der Gelatine keine Blaufärbung.

Poehl stellte so fest, daß Kommabacillen, Typhusbacillen, Streptokokken, viele Mikroorganismen der Fäces, der Sputa, sowie einige des Nenawassers und des Petersburger Leitungswassers Reduktionsöffnungen hervorriefen, während Bacillus subtilis (das Buttersäureferment) und viele andere, welche gewöhnlich die Gelatine verflüssigen, nicht reduzierten.

Poehl gründet hierauf die Ansicht, daß sich die Koch'schen Bacillen der Cholera asiatica von den **Finkler-Priorschen** Bacillen der Cholera nostras dadurch unterscheiden, daß erstere sauerstoffbedürftiger sind als diese und daher bei ihrer lebhaften Entwickelung im Darme Reduktionsvorgänge hervorrufen, wobei giftige Ptomaïne entstehen. Zur Heilung der Cholera sei daher den Oxydationsmitteln größere Aufmerksamkeit zuzuwenden und dieselben müßten in den Verdauungskanal, besonders in den Dünndarm eingeführt werden.

M—s.

Uebereinkommen zwischen Deutschland und England wegen weiterer Abgrenzung ihrer westafrikanischen Schutzgebiete. Am 2. August a. c. fand von seiten der Vertreter der Regierungen von Deutschland und England die Ratifizierung eines Uebereinkommens statt, nach welchem eine näher bezeichnete Demarkationslinie diejenigen Gebiete am Golf von Guinea voneinander scheiden sollte, innerhalb deren Großbritannien einerseits und Deutschland andererseits die Freiheit haben sollen, Gebietserwerbungen zu machen, Schutzherrschaften anzunehmen und ihren Einfluß auszuüben. Die vereinbarte Linie folgt im Inlande der rechten Uferseite des Rio del Rey von der Mündung dieses Flusses bis zu seiner Quelle, nimmt von dort in gerader Linie die Richtung nach der linken Uferseite des Mittaladar oder Crossflusses, überschreitet diesen Fluß und endigt ungefähr auf dem 9,8° ö. L. v. Gr. an einem Punkte, der auf der englischen Admiralskarte als „Rapids" bezeichnet ist. Diese Grenzlinie wurde auf Vorschlag der deutschen Regierung auch nach dem Inlande verlängert. Diese Verlängerung der Demarkationslinie nimmt ihren Anfang von dem Endpunkte der ursprünglichen Linie auf der linken Uferseite des Mittaladarflusses und verläuft in diagonaler Richtung nach dem rechten Ufer des Benue östlich von Yola und wird in unmittelbarer Nähe dieser

Geographie, Kolonisation, Ethnographie.

Digitized by Google

Stadt bis zu einem Punkte verlängert, der nach näherer Untersuchung dem praktischen Bedürfnis entsprechend zur Festsetzung dieser Grenze als geeignet befunden werden wird. H.

Projektierte Kaukasusbahn. Nach den günstigen Erfahrungen, die Rußland mit seiner im Jahre 1872 vollendeten, 900 km langen und die beiden Hafenstädte Batum und Poti am Schwarzen Meere mit der Naphthastadt Baku am Kaspischen Meere verbindenden Bahn gemacht hat, beabsichtigt es auch den Bau einer Eisenbahn über den Kaukasus. Diese neue Bahn soll bei Gori von der Linie Baku-Batum abweigen, durch das Thal der Ljschwa die Hauptkette erreichen und diese in mehreren Tunnels durchbrechen. Die Kosten sind auf 40—50 Millionen Rubel veranschlagt. H.

Brasilien. Die seit dem Tode des Professor Hartt aus Mangel an Fonds zum Stillstand gekommene geographische und geologische Erforschung von Brasilien ist wenigstens für die Provinz Sao Paulo auf Initiative der Provinzialregierung wieder aufgenommen und dem Nachfolger Hartt's, dem Professor Derby, übertragen worden; sie soll ganz in derselben Weise erfolgen, wie sie für die Reichsaufnahme geplant war und hat in erster Linie die Untersuchung des Schiffbeckens des Rio Paranapanema, des Grenzflusses gegen Parana, zum Zweck. Ko.

Das Becken des Benue scheint nach einer dem „The Scottish Geographical Magazine" entnommenen Mitteilung der „K. Z." nun faktisch unter die englische Schutzherrschaft übergegangen zu sein. Denn jene oben citierte Zeitschrift, Organ der „Schottischen Geographischen Gesellschaft" zu Edinburg, veröffentlicht in seiner August-Nummer nähere Angaben über jenes neueste Unternehmen des englischen Afrikareisenden Joseph Thomson, durch welches das „mittlere Nigergebiet, sowie das ganze Becken des Benue" der englischen National African Company überliefert worden sein soll. Unter Berücksichtigung der Thatsache, daß die englische Regierung der National African Company durch „Imperial Charter" Regierungsbefugnisse, ähnlich denjenigen der ehemaligen Ostindischen Compagnie oder der deutschen Neu-Guinea-Compagnie, verliehen hat, würde das nichts anderes denn britische Schutzherrschaft bedeuten. Der Ausdruck „das ganze Becken des Benue" kann übrigens kaum ernstlich gemeint sein und ebensowenig die Angabe, Thomson habe mit den Suttanen der großen mohammedanischen Reiche Bandu und Sokoto Verträge abgeschlossen. Thomsons Reise hat einschließlich der dreimonatlichen Seefahrt von und nach England bloß sieben Monate gedauert. Von Alassa an der Nigermündung fuhr er stromaufwärts in drei Wochen bis Nabba, wo seine 120 Träger gelandet wurden. Leider scheinen demnach die Ansichten unseres Landsmannes Dr. Flegel, der sich nach den letzten Nachrichten am Torabba aufhält, nicht besonders günstig zu stehen, da auch Frankreich durch einen Vertrag mit dem Sultan Samory sich am linken Ufer des Niger festgesetzt hat. H.

Achte Durchkreuzung von Mittelafrika. Der Route Stanleys vom Atlantischen Ocean aus folgend, hat in verhältnismäßig kurzer Zeit ein im Dienste der Congogesellschaft stehender schwedischer Offizier, Namens Gleerup, Mittelafrika von Ocean zu Ocean durchkreuzt. Auf dem Congo gelangte er mit Dampfschiff nach der Station Stanley-Falls, von wo er sich in sechs Monaten über Nyangwo und den Tanganjika-See nach Zanzibar durchschlug. H.

Frankreich am Niger. Die Regierung der französischen Republik hat mit dem Sultan Samory am Niger einen Vertrag abgeschlossen, dem zufolge Samory das linke Ufer des Niger an Frankreich überläßt. In dem Vertrage, der durch den Sohn des Sultans Karomoko bei seinem jüngsten Besuche in Paris zum Abschluß kam, verpflichtet sich Samory, dem Handel Frankreichs allen möglichen Vorschub zu leisten, mit seiner Armee die Feinde der sudanesischen Besitzungen Frankreichs zu bekämpfen und dieselben namentlich gegenüber dem Sepureich zu schützen. H.

Aufgabe von Congo-Stationen. Nach dem „Mouvement géographique" hätte sich die Regierung des Congo-Freistaates entschlossen, die Stationen Vivi Isangila und Manjanga als nutzlos aufzugeben. Zwischen der Küste und Stanley-Pool sollen fortan nur die Stationen Banana, Boma, Matadi, Lukunga und Leopoldville bestehen bleiben. H.

Deutsches Schutzgebiet Owamboland. Durch Verträge ist bereits ein Teil des durch seine starke Wehrkraft ausgezeichneten Owambolandes in Südwestafrika unter deutschen Schutz gestellt worden. Das Land liegt östlich vom Kap Frio, wo deutsches und portugiesisches Gebiet sich berühren, und erstreckt sich über einen Teil des Hinterlandes der portugiesischen Provinz Mossamedes. Ueber die nördliche Abgrenzung des deutschen Schutzgebietes im Owamboland finden nach dem „Hamb. Korr." soeben Verhandlungen zwischen der deutschen und portugiesischen Regierung statt, und dürfte es dabei sich wesentlich darum handeln, wie weit nach Norden hin der Cunene, der in seinem unteren Laufe durch portugiesisches Gebiet geht, als Grenze gelten soll. H.

Vom Congo. Nach einem, Ango-Ango 31. Oktober 1885 datierten, bei der Wiener Geographischen Gesellschaft eingelangten Schreiben meldet Prof. Dr. Lenz von der österreichischen Congoexpedition seine Abreise von dort nach Stanley-Pool, nachdem es dem Assistenten desselben, Dr. Baumann, in Nyombi gelungen ist, in diesem Orte, wo noch niemals Träger für einen Europäer engagiert wurden, 80 Eingeborene zur Beförderung der Lasten zu gewinnen. Die Anwerbung von Leuten für diese Zwecke wird im Congogebiete täglich eine schwierigere, da das Gouvernement, sowie die Missionen und auch die in neuester Zeit sich dort zahlreich etablierenden europäischen Handelsfaktoreien alle verfügbaren Träger für sich verwenden. Herr Baumann, welcher wieder Routenaufnahmen von der durchwanderten Strecke gemacht hat, spricht sich ziemlich günstig über die Verhältnisse am Stanley-Pool und oberen Congo aus und hofft, daß von dort aus zur Weiterreise nach der Aequatorstation ein Missionsdampfer wird benutzt werden können. Der Gesundheitszustand der Expeditionsmitglieder ist, trotzdem daß der Uebergang von der trockenen zur Regenzeit die gefährlichste Jahreszeit ist, ein recht befriedigender.

Das „Mouvement géographique" teilt mit, der englische Missionar Grenfell und der Lieutenant François beendeten soeben an Bord des Dampfers „Peace" die Erforschung der linken Nebenflüsse des oberen Congo, nämlich des Lulongo und des Uruki, welches zwei große schiffbare Ströme sind. Dasselbe Blatt teilt ferner mit, der Mobandzebi, der große rechte Nebenfluß des Congo, komme von Osten; seine Identität mit dem Nelle sei zweifelhaft. E.

Bituland. Eine Gruppe von Mitgliedern des deutschen Kolonialvereins hat etwa 25 Quadratmeilen des Bituslandes erworben, und wird demnächst die formelle Besitznahme des Gebietes erfolgen. Zwei mit den afrikanischen Verhältnissen vertraute Bevollmächtigte, die durch den Reisenden Gustav Denhardt dem Sultan Achmed vorgestellt werden, sollen die thatsächliche Uebergabe an die Gesellschaft bewerkstelligen. Gleichzeitig ist denselben aufgetragen, sich darüber zu unterrichten, wie das Gebiet nutzbar gemacht werden könnte hauptsächlich in Bezug auf die Bebauung und die Anlage von Handelsniederlassungen. In Bezug auf die Verwaltung will man sich das Vorgehen und die Einrichtungen der Neuguineagesellschaft zum Muster nehmen. H.

Digitized by Google

Ueber die Flora der Wüsten, speciell der ägyptisch-arabischen Wüste.

Von

Dr. E. Roth in Berlin.

Wohl jeder hat als Kind sich unter einer Wüste eine furchtbare Einöde vorgestellt ohne Grashalm, ohne Strauch, ohne lebendes Getier, kurz eine Ansammlung von Sand oder Felsen, welche jedes organische Wesen von selbst ausschließt und nur geeignet erscheint, Furcht und Entsetzen unter denen zu verbreiten, welche des Handels wegen und des reichlichen Gewinnes halber ihr Leben aufs Spiel setzen und diese unwirtlichen Einöden möglichst bald zu durchziehen und zu überwinden suchen.

In späteren Jahren liest oder hört dann der wißbegierige Knabe von Oasen, welche mit ihren herrlichen Quellen und hochaufgeschossenen Palmen das Ziel des Tagesmarsches bilden, oft aber vergebens gesucht werden, denn eine Fata Morgana täuschte die unter der Sonnenglut lechzenden Reisenden und gaukelte ihnen liebliche Bilder vor, um sie um so sicherer zu verderben.

Neuerdings sind freilich durch die vielfachen Schilderungen unserer wie fremder Reisenden andere Vorstellungen verbreitet worden, und man denkt sich nicht mehr unter der Wüste ein Land ohne Pflanzen und Tiere, wenn diese freilich auch an Zahl nicht zu vergleichen sind mit den organischen Wesen bewohnterer und gesegneterer Strecken.

So findet man vielfach im Volk gleichsam als Vertreter der Wüstenflora die Rose von Jericho (Anastatica hierochuntica L.), jene merkwürdige Crucifere, deren Aeste resp. Zweiglein sich beim Trocknen in Form einer freilich sehr unvollkommenen Rose zusammenziehen — woher sie den merkwürdigen Namen erhalten hat, — um sich angefeuchtet wieder zu ihrer eigentlichen und ursprünglichen Gestalt auszubreiten und auszudehnen.

Freilich gibt es ja auch in unserem Länderstriche Pflanzen, welche mit dem Grad der Feuchtigkeit die Gestalt einzelner ihrer Teile verändern; so will ich nur an die Früchte des Geraniums erinnern, welche ihrer hygroskopischen Eigenschaft wegen selbst zu Hygrometern verwendet werden.

Die Wissenschaft legt sich nun auch die Frage vor, weshalb kommt z. B. die Rose von Jericho längs des südlichen Randes des Mittelmeeres vor, weshalb nicht auch z. B. in Italien? Gaben früher und geben auch jetzt noch fast ausnahmslos die Floren nur eine Aufzählung der Pflanzen des betreffenden Gebietes, so geht doch schon heute ein Teil der Botaniker weiter und trachtet danach zu untersuchen, aus welchen anatomischen und physiologischen Gründen finden sich in einer Gegend die dort vorkommenden Gewächse, weshalb setzen gerade sie und keine anderen die Vegetation jener Länderstrecke zusammen?

Eine Forschungsreise dieser Art machte der Berliner Gelehrte, Herr Dr. G. Volkens, vom Herbst 1884 bis zum Hochsommer des folgenden Jahres und legte die Resultate seiner Arbeit, welche er zu einer ausführlichen anatomisch-physiologischen Flora der ägyptisch-arabischen Wüste zu verwerten gedenkt, in einer vorläufigen Mitteilung in den Sitzungsberichten der physikalisch-mathematischen Klasse der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1886 nieder, welche das Skelett dieser Skizze gegeben haben.

Da sich die allgemeinen Gesichtspunkte bei den verschiedenen Wüsten, resp. mit diesem Namen getauften Länderstrecken decken, können wir mit gutem Ge-

Digitized by Google

wissen die Resultate von Volkens auf andere Gebiete übertragen und ihnen auch für diese beweisführende Kraft beilegen.

Einen Hauptunterschied zwischen der Flora unseres Gebietes und der des von ihm untersuchten Gebietes fand der Reisende darin, daß bei uns die Vegetation gewissermaßen einen gleichmäßigen Teppich bildet, daß dieselben Arten zahlreich bei einander stehen, gleichsam einen Bestand bildend, während sich in der Wüste die verschiedensten Formen durcheinanderwirren und durcheinanderwachsen.

„Ein Nitraria-Strauch," schreibt Volkens, „versucht sich mit einem Lycium, und halbmannshohe Büsche von Panicum oder Pennisetum stellen die Verbindung her mit einem nächsten größeren Hanfwerk, das im wirren Durcheinander aus Deverra, Astragalus und Zilla besteht."

Trotz dieses allgemeinen Gesamteindruckes gewähren doch manche Thäler — „denn terrassenartig vom Nilthal emporsteigend, zeigt sich uns die Wüste als ein chaotisches Gewirr von Bergen und Felsmassen, von tiefeingeschnittenen Schluchten und Thälern, die, einem vielfach verzweigten Stromnetz vergleichbar, sich spaltend und wieder vereinigend, überall seitliche Ausläufer bildend, der Landschaft den Stempel einer wilden Zerrissenheit aufdrücken" —, trotzdem gewähren manche Thäler ein ganz besonderes Bild durch das relative Hervorherrschen einer Pflanzengattung, welches so weit gehen kann, daß der Ort von einer Art den Namen erhält.

Während ich in meinem Aufsatze: Ueber die Flora der oceanischen Inseln, speciell der Kanaren (Humboldt Bd. V, Heft 2) nachwies, daß sich für die Pflanzen der letztgenannten Eilande eine fast ununterbrochene Vegetationsdauer darbietet, welche durch die kurze sogenannte trockene Zeit nur teilweise gestört werden kann, verhält sich die Sache in der Wüste wesentlich anders.

Im allgemeinen zeigt der Boden fast das ganze Jahr nur wenig anscheinend lebende Gewächse, meistens nur dürre, ihrer Blätter und Zweigspitzen beraubte, holzige und meist dornige Büsche, welche vielfach mit einem Wachs- oder Haarüberzug versehen sind und dem Ganzen ein totes bleigraues Ansehen verleihen. Sofort ändert sich aber der ganze Anblick nach dem Eintritt der Regenzeit, welche zumeist in den Februar und März fällt. Wo tags zuvor noch kahle Sandstellen waren, und keine Spur von Vegetation zu erblicken war, sprießen heute zahlreiche Keimpflänzchen, während die kahlen Büsche sich wie mit einem Schlage mit neuem Laube oder rasch aufgebrochenen Blüten bedecken. Und welche Fülle von Blüten entfaltet plötzlich ein solch anscheinend abgestorbener Strunk! Volkens vergleicht einen derartigen Strauch mit einem Riesenbouquet und hat namentlich dabei die Crucifere Zilla im Auge.

Einen ähnlichen Eindruck bringt bei uns der Kellerhals (Daphne Mezereum L.) hervor, jene Thymeleaceee, welche im März vor den Blättern mit herrlich rosenroter Farbe blüht, in Bergwäldern bis nach Mitteldeutschland hinein vorkommt und im nördlichen Teile unseres Vaterlandes vielfach in Gärten gezogen wird.

Doch ebenso schnell wie der Zauberstab des Wassers die Kinder Floras hervorgelockt hat, verschwindet das Grün wieder unter der sengenden Hitze der Sonne, und nur jene reisigartigen Gebilde bleiben zurück.

In dieser Beziehung, der Kürze der Vegetationsdauer, kann man die Flora der Wüste mit derjenigen des hohen Nordens vergleichen, wenn auch ein großer Unterschied darin gipfelt, daß in hohen Breitegraden die einjährigen Pflanzen fast ganz verschwinden, und „in dem Maße, als die Samenreife durch die Kälte gefährdet wird, eine der Ausdauer durch die kalte Jahreszeit angemessene Sproßbildung aushelfend eintritt" (A. Braun, Betrachtung über die Verjüngung der Natur p. 45), während in der Wüste sich neben zahlreichen einjährigen Gewächsen zwei- wie mehrjährige finden. Hervorgehoben muß hierbei noch werden, daß die Wüstenpflanzen sich nicht in so bestimmter Weise in ein-, zwei- und mehrjährige trennen lassen, wie es bei uns der Fall ist, wenn auch Uebergänge der einen Kategorie in die andere vorkommen.

Viele Saharabewohner sterben nur bis auf die Wurzel ab, wenn diese tief genug in den Boden gedrungen ist, um nach dem ersten Regenfall zu neuem Dasein zu erwachen, während andere Individuen derselben Art an der herrschenden Trockenheit zu Grunde gingen und erst durch den keimenden Samen neuen Nachwuchs zu erzielen vermögen.

Um nun zu den bevorzugteren zu gehören, muß die betreffende Pflanze relativ ungeheuer lange Pfahlwurzeln treiben, denn die wasserführenden Schichten liegen sehr tief; der trockene Sandboden, welcher zur Mittagszeit bis auf 50, ja 60° C. erwärmt wird, behält keine Feuchtigkeit. So fand Volkens bei Keimpflanzen von Monsonia nivea, einer Geraniacee, Ende Januar, wo sie aus einer kaum nagelgroßen Rosette von 3—4 Blättchen bestanden, Wurzeln von über $^1/_2$ m. Als ein anderes Beispiel erwähnt der Reisende ein noch nicht handhohes Exemplar von Calligonum comosum, eine Polygonee, die eine oben baumenstarke Wurzel hatte, $1^1/_2$ m weiter unten war sie noch von der Stärke eines kleinen Fingers, so daß man getrost annehmen kann, die Länge der unterirdischen Teile übertraf die der oberirdischen um das Zwanzigfache.

Einen weiteren Grad der Ausdauer sichern sich manche Arten dadurch, daß sie an ihren Wurzeln kartoffelartige Auswüchse, finger- oder pfeilförmige Knollen bilden und mit ihnen gewissermaßen Wasserreservoirs anlegen.

Während die Frage bisher offen war, ob Pflanzen von dem auf oberirdischen Organen niedergeschlagenen Wasser Nutzen ziehen, kann man nach den Erfahrungen und Beobachtungen unseres Reisenden als feststehend annehmen, daß manche Pflanzen „sich durch eine während und unmittelbar nach der Regenzeit erfolgende Ausscheidung eines hygroskopischen Salzgemisches die Möglichkeit schaffen, in der folgenden langen Periode der Dürre die in der Atmosphäre dampfförmig vorhan-

Digitized by Google

dene Feuchtigkeit tropfbarflüssig niederzuschlagen und mit Hilfe der oberirdischen Organe für ihr Fortbestehen zu verwerten".

Um dieselbe Feuchtigkeit nach Möglichkeit auszunutzen, dienen auch die vielfach vorhandenen Haare. Sie sind mit Wachs überzogen, so daß der Tau an ihnen herabrinnt, um an der Basis, welche im Gegensatz zu der gesamten Blattfläche allein benetzbar ist, aufgesogen zu werden.

Auch die Form der Blätter paßt sich den Verhältnissen an; die Blattbreite verschwindet fast vollständig, der Querschnitt sinkt zu einer elliptischen Form herab. Aehnliches können wir ja auch an unseren sonnendurchglühten Heiden beobachten; man betrachte z. B. nur einmal im Sommer die Blätter von Calluna vulgaris Salisb. (Erica vulgaris L.), unserem gemeinen Heidekraute.

Andere Wüstenpflanzen gehen noch weiter und werfen beim Eintritt der trockenen Jahreszeit sämtliche Blätter ab, um das in ihnen vorhandene Wasser nach Möglichkeit festzuhalten.

Außerdem zeigen viele Gewächse jener Gegenden neben dem schon erwähnten Wachsüberzuge noch weitere Schutzmittel, um ihre Verdunstung nach Möglichkeit einzuschränken und zu verhindern.

Volkens hat durch experimentelle Beobachtungen die von Warning aufgestellte und von Westermaier angenommene Hypothese sichergestellt, daß nämlich „Gerbstoff infolge der Hygroskopicität der Säuren ein Schutzmittel gegen die Austrocknung sei und für die Wiederherstellung des verlorengegangenen Turgors eine bedeutsame Rolle spiele". Gerbstoff findet sich aber bei vielen Wüstenpflanzen, eine Eigenschaft, infolge welcher sich die mit ihr versehenen Gewächse ungleich schwerer als andere trocknen ließen.

Vielfach finden sich auch ätherische Oele, wobei jedesmal Haare über den Bildner desselben emporsprießen, so daß dessen Dämpfe innerhalb derselben zurückgehalten werden. Nun läßt aber eine mit den Dünsten eines ätherischen Oeles geschwängerte Luft nachweisbar die strahlende Wärme in viel geringerem Grade als reine Luft durch.

Ferner verändert sich auch der Bau des Spaltöffnungenapparates, doch dürfte dessen Beschreibung wohl zu eingehend werden, wie auch die der einzelnen Speicherorgane für Wasser, welche zu tief in das Wesen der Pflanzenanatomie eingreifen würde.

Man sieht aus dieser kurzen Schilderung, mit was für Mitteln die Pflanzen ausgerüstet werden müssen, um derartige wasserlose (id est cum grano salis!) Gegenden bewohnen zu können, wie sich die Natur jeder Lokalität anpaßt, überall das Zweckmäßigste hervorsucht und nie verlegen ist in der Auswahl ihrer Mittel.

Ueber Entfernungen der Fixsterne.

Von

Dr. A. Wittstein in Leipzig.

Man hat Wissen und Erkennen die Freude und Berechtigung der Menschheit genannt, ja es als deren erhabene Bestimmung bezeichnet, den unter der Decke der Erscheinungen verhüllt liegenden Geist der Natur zu erfassen, „in der", wie Aristoteles sich ausdrückt, „nichts zusammenhanglos Eingeschobenes ist, wie in einer schlechten Tragödie"; und gewiß ist es im hohen Grade merkwürdig, wie sogar eigentümliche Schicksalsfügungen, wenn ich mich dieses unbestimmten Begriffes einen Augenblick bedienen darf, in manchen Fällen unser Streben nach jenen hehren Zielen scheinen gewissermaßen unterstützen zu wollen — entbehrt doch der Ausspruch: daß ein Jahrhundert, wenn es einmal begonnen hat, irgend einer großen Hoffnung Raum zu geben, nicht eher ruht, als bis sie erfüllt ist, durchaus nicht der durch Erfahrung bestätigten Begründung, und wäre es nicht eben schwierig, das überraschende, keineswegs nur sehr seltene Zutreffen desselben an einigen Beispielen nachzuweisen.

Die Aufgabe von der Bestimmung der Entfernungen der Fixsterne, so außerordentlich auch ihre Bedeutung für die physische Weltbeschreibung ist, gehört jedoch nicht zu den Problemen, die sich solcher Gunst zu erfreuen gehabt haben, sondern vielmehr in die Kategorie derjenigen, die durch den mächtigen Einfluß, welchen sie auf den Fortschritt der Wissenschaft ausüben, aus deren Entwickelung sie rein spontan hervorgegangen sind, viel wichtiger als durch ihre Auflösung selbst werden. Ganz im Gegensatze zu der Feststellung der, das Fundament der Astronomie bildenden Oerter der Fixsterne an der Himmelskugel, die sich schon sehr früh als dringendes Bedürfnis geltend machen mußte, und obwohl man gemeiniglich gewöhnt ist, von Sir William Herschel zu behaupten, daß er zuerst das Senkblei in die Tiefen des Himmels geworfen und, wie seine Grabschrift lautet, dessen Schranken durchbrochen habe (caelorum perrupit claustra) — trat doch die Frage nach ihren Entfernungen bis zum Ende des dritten Decenniums dieses Jahrhunderts kaum aus dem Stadium dumpfer Ahnungen oder später unvollständiger Induktionen heraus, so viel Wahrscheinlichkeit letztere auch für sich haben mochten; klare Erkenntnis, wenigstens so weit sie einen einzigen

Digitized by Google

Stern betraf, an deren Stelle zu setzen, war erst um jene Zeit Bessel, den großen Königsberger Astronomen, vorbehalten.

Wenn vor mehr als 21 Jahrhunderten Aristarch aus Samos von dem unermeßlichen Abstande des Fixsternhimmels von unserem Sonnensystem gesprochen hat, so ist entweder dies „unermeßlich", nach allgemein menschlicher Vorstellungskraft, auf eine verhältnismäßig recht bescheidene (nämlich kaum die der Mitte zwischen Saturn und Uranus betragende) Entfernung, oder die ganze Sentenz, die eben nicht mehr ist als ein Produkt der Thätigkeit der Einbildungskraft, auf die subjektive Meinung eines geistvollen Mannes zurückzuführen, der über die Lösung einer Frage nachsann, die er ohne Anwendung metaphysischer Hilfsmittel nicht beantworten konnte. Daß er trotz alledem das Richtige sehr nahe traf, mag ihm sein guter Genius oder, wenn man lieber will, der Scharfblick des Forschers, dem ja zuweilen eine gewisse Divination gnädig über die größten Schwierigkeiten hinweghilft, eingegeben haben.

Ganz etwas anderes ist es um die kühne, freilich nicht bewiesene, damals aber auch unmöglich beweisbare Annahme des Koppernikus, der unbedenklich die Sterne in so weite Entfernungen verlegte, daß, von ihnen aus gesehen, der von der Erde um die Sonne durchlaufene Raum „aus den Augen verschwinden", d. h. durch Beobachtungen nicht meßbar oder erkennbar sein würde. Hier war ebensowenig von einer bloßen Möglichkeit, wie von einem Ueberschweifen in das Nebelland kosmologischer Träume die Rede.

Sowie man, wohl aber erst nachdem das Fernrohr erfunden*) und der astronomischen Beobachtungskunst dienstbar gemacht war, auf die Annahme einer ungleichmäßigen Verteilung der Sterne in den durch sie gebildeten Schichten geführt wurde, so leitete schon mit unbewaffneten Augen der Anblick des gestirnten Himmels, infolge der verschiedenen Lichtstärken der einzelnen Sterne, auf den Gedanken an ihre ungleichen Entfernungen, dem Galilei, der bereits im Anfange des 17. Jahrhunderts eine Methode zu deren Bestimmung gegeben hatte, die im großen und ganzen noch heute befolgt wird, mit den Worten Ausdruck verleiht, „daß er nicht glaube, alle Sterne seien auf einer Kugelfläche verteilt, also insgesamt gleich weit vom Centrum derselben abstehend, sondern vielmehr zu der Ansicht von einer sehr beträchtlichen Ungleichheit ihrer Entfernungen von uns hinneige."

Ehe ich nun in dem Thema weiter fortfahre, von dem ich mir hier zu handeln vorgesetzt habe, und das in unmittelbarster Beziehung zu unserer, ungeachtet der größten Anstrengungen, noch recht schwachen Kenntnis vom Bau des Weltalls und der zahllosen Sonnensysteme steht, deren Centralkörpern wir irrtümlich den Namen „Fixsterne" beilegen, muß ich vorausschicken, wie überhaupt die Messung der Distanz zweier Punkte

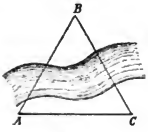


Fig. 1. Fig. 2.

zu geschehen hat, wenn sie direkt mittels eines Maßstabes nicht ausführbar ist.

Gesetzt, wir befänden uns in A (Fig. 1) und wollten die Entfernung eines Gegenstandes B von uns kennen lernen, wären aber nicht imstande, durch unmittelbares Abmessen der Strecke uns die gewünschte Kenntnis zu verschaffen, sondern etwa durch einen Sumpf oder Fluß daran gehindert — dann würden wir hierzu nur durch ein mittelbares oder indirektes Verfahren gelangen können.

Dasselbe besteht darin, daß man von A aus eine, im allgemeinen beliebig lange Grundlinie AC (auch Standlinie, Basis genannt) abmißt und an deren Endpunkten die Winkel ACB und CAB bestimmt. Sobald diese Operationen ausgeführt sind, gibt eine ungemein einfache Rechnung den dritten Winkel ABC und die Längen der Seiten AB, CB. Am vorteilhaftesten wäre es, d. h. um den Einfluß der unvermeidlichen Beobachtungsfehler abzuschwächen, die Länge und Richtung von AC so zu wählen, daß das Dreieck ABC nahe ein gleichseitiges wird. Von der Genauigkeit, mit welcher die Winkel ACB und CAB erhalten worden sind, hängt allein die des Winkels ABC ab, eines Winkels, der, wie wir bald sehen werden, im weiteren Verlaufe eine Hauptrolle spielt, insofern nämlich als in den einzelnen Fällen seine Ermittelung identisch ist mit der wissenschaftlichen Lösung der Frage, die

*) Die Erfindung der raumdurchdringenden Kraft der Fernröhre in Holland war, wie bekannt, eine zufällige, und datiert vielleicht aus dem Ende des Jahres 1608. Der Middelburger Brillenmacher, Hans Lippershey, gebürtig aus Wesel, Jakob Adriaansz, mit dem Beinamen Metius, und Zacharias Jansen teilen sich in die Ehre dieser großen Entdeckung, die ihnen wahrscheinlich nahezu gleichzeitig gelang, denn bis jetzt hat sich wenigstens nicht eruieren lassen, wem faktisch die Priorität gebühre. Galilei traf die Nachricht vom teleskopischen Sehen zu Venedig im Mai 1609, sie genügte ihm, um alsbald selbständig in Padua ein Fernrohr zu konstruieren. Auf die Erfindung oder Nachahmung eines Fernrohres im Orient wurde ich durch F. Wüstenfeld aufmerksam, der von einem gewissen Muhammed (lebte von 1592—1644 und hieß im Volksmunde Ibn el-'Anz, der Ziegensohn) berichtet, daß „er ein Instrument machte, womit er weit in die Ferne von Ça'da nach Rabi' oder von Rabi' nach Ça'da sehen konnte," und überhaupt in astronomischen Dingen sehr bewandert gewesen sei („Jemen im XI. [XVII.] Jahrhundert. Die Kriege der Türken, die arabischen Imâme und die Gelehrten. Mit einem geographischen Anhange". Aus dem 32. Bande der Abhandlungen der Kgl. Ges. d. W. zu Göttingen. Göttingen 1885, 4°). Leider fehlen nähere Angaben, welche eine so interessante Notiz höchst wünschenswert erscheinen läßt.

Digitized by Google

uns hier beschäftigt — vorausgesetzt nur, daß unser Dreieck in C rechtwinkelig wäre, also wie das in Fig. 2 gezeichnete aussähe.

Die Winkelmessungen in A und C werden aber den Richtungsunterschied der Geraden AB, CB, oder den Winkel ABC, um so genauer ergeben, und wird man die Grundlinie AC um so kleiner anzunehmen brauchen, je feiner das Instrument war, womit sie ausgeführt wurden. Könnte man einen Richtungsunterschied zweier geraden Linien nicht eher durch das Instrument erkennen, als bis er $^1/_{60}$ Grad, oder eine Bogenminute, erreicht, so müßte AC den 3438. Teil der Entfernung des Gegenstandes B, oder 2,16 m betragen, wenn derselbe beispielsweise eine geographische Meile von uns entfernt wäre; ist das Instrument so genau, daß man mit seiner Hilfe schon einen Richtungsunterschied von einer Bogensekunde, oder von dem 3600. Teile eines Grades, nachweisen kann, so würde für AC die Länge von 36 mm genügen.

Als Zwischenbemerkung, wenn auch nicht gerade zur Erläuterung des Vorausgegangenen dienend, dürfte es vielleicht nicht unpassend sein, hier einzuschalten, daß man, unter den günstigsten atmosphärischen Verhältnissen und unterstützt durch mächtige Spiegelteleskope oder achromatische Fernrohre, einen Gegenstand, der am Auge einen Winkel von einer Bogensekunde einschließt, auch seiner Gestalt oder seinen Umrissen nach erkennen kann. Befände sich ein solches Objekt in der Entfernung unseres Mondes, so betrüge sein Durchmesser ungefähr 6000 Fuß, in der der Sonne 100 Meilen, in der des Jupiter endlich 500 Meilen. Man würde also z. B. imstande sein, die Figur der Stadt Leipzig vom Monde aus aufzunehmen, wenn zwischen ihr und ihrer Umgebung die Kontraste von Licht und Farbe stark genug wären, um dies zuzulassen; vom Jupiter aus würde sich dagegen ganz Europa nur als ein Punkt zeigen.

Ich kehre jetzt wieder zu der Materie zurück, die ich, einer kleinen, für das Verständnis des Nachfolgenden durchaus notwendigen Digression halber, auf kurze Zeit verlassen mußte.

Ein, wenn auch noch so approximatives Urteil über die Entfernungen der vielen selbstleuchtenden, ihre Oerter verändernden und von alters her Fixsterne genannten Sonnen, dessen ich, als einer Methode der relativen Schätzung, bereits gedacht habe, erlauben schon deren verschiedene Helligkeiten, wenngleich es sehr trüglich wäre, diese physikalische Eigenschaft als Maßstab zur Beurteilung ihrer Abstände von uns allein zu benützen: Ich muß zunächst an den allgemein adoptierten Usus erinnern, daß man die Sterne, ihrer scheinbaren Helligkeit nach, in Klassen*) einteilt, und zwar in der Weise, daß die hellsten Sterne der ersten, die nächsthellsten der zweiten u. s. w. bis zur fünfzehnten, sechzehnten Größenklasse zugewiesen werden. Dabei ist weder von der wirklichen noch scheinbaren Größe der Sterne die Rede und nicht deren Umfang gemeint, sondern lediglich ihre scheinbare Helligkeit; denn ein großer Stern — und von ihnen mag mancher unsere Sonne an Größe übertreffen — braucht nur sehr weit entfernt zu sein, um mit einem kleineren, uns aber näheren, in eine Größenklasse gerechnet zu werden. Nun wissen wir, daß unsere Sonne 56000 millionenmal*) heller ist als ein Fixstern erster Größe, und die Intensität des Lichtes sich umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung verhält. Hieraus folgt, unter der Voraussetzung der absoluten Durchsichtigkeit des Weltraumes**), daß unsere Sonne ungefähr um das 240000fache ihrer Entfernung von der Erde fortgerückt werden, oder etwa 4,8 Billionen Meilen von uns entfernt sein müßte, um uns von der Helligkeit eines Sternes erster Größe zu erscheinen — eine einfache Ueberlegung, auf Grund deren wir aber schon eine ungefähre Vorstellung von den ungeheuren Distanzen gewonnen haben, die unser Sonnensystem von den übrigen im Weltall trennen, indem wir daraus entnehmen können, daß selbst diejenigen Sterne, von denen wir glauben, sie seien uns am nächsten, sicher nicht unter 4,8 Billionen Meilen Abstand von uns haben.

Wir wollen jedoch bei diesem Raisonnement nicht länger verweilen, sondern uns den Resultaten der induktiven Wissenschaft der Astronomie, als „Bewegungslehre der Gestirne", zuwenden, auf welches Gebiet schließlich alle kosmischen Erscheinungen, auch die zur Zeit mehr in physikalischer als in mechanischer Hinsicht interessanten, herüberzuführen sein werden.

Zunächst dürfen wir, ohne befürchten zu müssen, dadurch zu merklich von der Wahrheit abzuweichen, die Bahn, welche die Erde im Laufe eines Jahres beschreibt, oder die sogenannte Ekliptik, als einen Kreis betrachten. Von dieser Erleichterung ist es uns um so eher gestattet Gebrauch zu machen, als in der That die betreffende krumme Linie weit mehr Aehnlichkeit mit einem Kreise verrät, als mit einer Ellipse, und auch nicht in aller Strenge eine Keplersche Ellipse ist, welche fordern würde, daß sich in deren einem Brennpunkte der Mittelpunkt der Sonne befände.

Unter einer solchen Voraussetzung wird einem Beobachter, der allenfalls auf einem Fixsterne F (Fig. 3) postiert wäre, die Bahn der Erde T um die Sonne S im allgemeinen als eine Ellipse E (Ekliptik) erscheinen. Die große Achse ab derselben, auf der die Verbindungslinie von Sonne und Fixstern, oder die Gerade FS, immer senkrecht steht, ändert ihre absolute Größe nicht, d. h. bleibt beständig dem Durchmesser des Ekliptikkreises gleich, wie auch die Gerade FS gegen die Ebene der Ekliptik geneigt sein, oder in wie schräger Richtung man gegen letztere hin sehen mag; der Gesichtswinkel aFb aber, unter welchem sie in F

*) innerhalb deren übrigens nicht alle, zu einer und derselben Klasse gehörenden Sterne gleiche Lichtstärke haben.

*) in hinreichender Annäherung für die beabsichtigten Zwecke.

**) die bei unserer Erdatmosphäre nicht zutrifft, welche einen gar nicht so unerheblichen Prozentsatz des in sie eindringenden Lichtes absorbiert.

Digitized by Google

erscheint, wird um so kleiner, je weiter F von S entfernt ist. Die kleine Achse cd dagegen variiert beständig, und zwar mit der Neigung von FS gegen E, mit der sie wächst; auch sie wird sich, bei gleicher Neigung, dem Auge unter um so kleinerem Gesichtswinkel cFd präsentieren, je größer die Entfernung des Sternes F von der Sonne S ist.

Tritt der Fall ein, daß ein Stern genau senkrecht über der Sonne oder, wie man sagt, in einem Pole

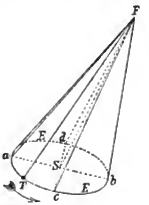


Fig. 3.

der Ekliptik steht, so zeigt sich dieselbe von ihm aus in ihrer wahren, nicht durch die Perspektive alterierten Figur, also als ein Kreis; die Größe des Winkels

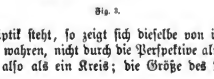


Fig. 4.

aFb (Fig. 4, worin der Beschauer seitlich stehend angenommen ist), unter dem sein Durchmesser ab wahrgenommen wird, ist natürlich wieder von der Entfernung des Sternes F von S abhängig.

Fig. 5.

Liegt endlich der Stern F in der erweiterten Ebene der Ekliptik selbst (Fig. 5 stellt den Vorgang von oben herab gesehen dar), so tritt an die Stelle der großen Achse einer Ellipse oder eines Kreisdurchmessers eine Sehne ab des Ekliptikkreises, deren Länge sich mit der Entfernung FS ändert. — Die Erdbahn zeigt sich dann als eine gerade Linie.

Die Dreiecke aFS und bFS, einerlei aus welcher der drei zuletzt betrachteten Figuren wir sie herausgreifen, sind rechtwinkelig und kongruent, und daher die Winkel aFS in den einzelnen Fällen den Winkeln bFS gleich. Dieser Winkel aFS oder bFS nun, unter dem also die halbe große Achse, aS oder bS, der Erdbahn von einem Fixsterne aus erscheint — wenn wir, der Allgemeinheit halber, auf die dritte Figur rekurrieren wollen — heißt die jährliche Parallaxe (von παράλλαξις, Abweichung, Vertauschung, Abwechselung) des Sternes. Ihre Kenntnis genügt, ganz so wie ich in Fig. 2 mit Bezugnahme auf Fig. 1 für terrestrische Messungen gezeigt habe, vollständig zur Bestimmung des Abstandes FS des Fixsternes von der Sonne, da ja die Länge der halben großen Achse der Erdbahn bekannt ist. Betrüge z. B. die Entfernung des Sternes von der Sonne das 57fache des Halbmessers der Ekliptik, so würde der Winkel aFS oder bFS die Größe eines Grades erreichen, dagegen nur die einer Sekunde einschließen, wenn der Stern 206265mal weiter von der Sonne, als diese von uns, entfernt wäre.

Während die jährliche Parallaxe des äußersten Planeten in unserem Sonnensystem, des Neptun, fast noch 1,9 Grad beträgt, ist es bis jetzt nicht gelungen, einen Stern aufzufinden, dessen Parallaxe dem Werte einer vollen Bogensekunde gleich käme, der somit 206265 Sonnenentfernungen von der Sonne abstünde — eine Strecke, zu deren Zurücklegung das Licht über 3 Jahre gebraucht, ein Kurierzug aber, der unseren Mond etwa in einem Jahre erreichen könnte, 78 Millionen Jahre, wenn er 12 Stunden in Einer Stunde durchläuft. Im ganzen sind augenblicklich vielleicht 10 oder 11 Parallaxen oder Entfernungen einigermaßen sicher ermittelt; als den der Sonne nächsten, d. h. 4,6 Billionen Meilen von ihr entfernten, hat man einen Stern erster Größe am südlichen Himmel, α Centauri, dessen Parallaxe 0,9 Sekunden beträgt, erkannt. Die kleinste Parallaxe, nämlich von 0,16 Sekunden, zeigt ein Stern vierter Größe, 70 p Ophiuchi, der hiernach fast 26 Billionen Meilen von der Sonne absteht. Beide Sterne sind Doppelsterne, und beziehen sich die angegebenen Größen auf deren Hauptsterne.

Die Erklärung des Begriffes der jährlichen Parallaxe eines Sternes, welche ich aus der fingierten, aber mit dem Vorzuge leichter, unmittelbarer Anschaulichkeit verbundenen Supposition hergeleitet habe: der Beobachter befände sich auf dem Gestirn und blicke von ihm auf die Bahn der Erde herab — entspricht, wie ich sogleich nachweisen werde, vollkommen der des wahren Sachverhaltes, demzufolge jene Größe von uns ja nur aus Beobachtungen an der Erdoberfläche erhalten werden kann. Zu dem Ende brauchen wir, beim Uebergange zu diesen thatsächlichen Verhältnissen, bloß an dem Gedanken festzuhalten, daß unter der Parallaxe oder dem Winkel aFS resp. bFS (Fig. 3) nichts weiter zu verstehen ist, als die im Bogenmaße gegebene und sich zweimal im Jahre vom Fixstern F aus einem Beobachter darbietende größte Entfernung der Erde in ihrer Bahn von der Sonne S.

Alle Gesichtslinien nun, die man von der Erde T (Fig. 6) während ihrer Umlaufszeit um die Sonne

Digitized by Google

(richtiger: um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt des ganzen Systems, der nicht immer in den Mittelpunkt der Sonne, ja nicht einmal beständig in deren körperlichen Umfang fällt) nach dem Fixstern F hinziehen kann, werden in ihrer Gesamtheit eine Kegelfläche bilden, welche, über ihre Spitze F hinaus fortgesetzt, das Himmelsgewölbe genau in derselben Kurve E′ durchdringt, in der ihre Basis E von F aus erscheint, d. h. in eben jener vielbesprochenen Ellipse, indem der Stern von der Erde aus sich stets an einem Punkte der Himmelskugel, z. B. T′, abbilden wird, der demjenigen Punkte T diametral gegenübersteht, in welchem sich die Erde von dem Stern aus zeigt.

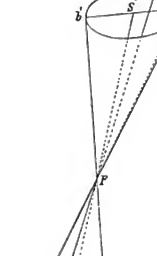


Fig. 8.

Der Stern scheint also, sobald er eine Parallaxe verrät, am Himmel eine elliptische Bewegung zu beschreiben, und zwar wird man von der Erde aus, wenn diese in a oder b angekommen ist, oder je nach Ablauf eines halben Jahres, seine größten Entfernungen, S′a′ und S′b′, von dem Punkte S′ wahrnehmen, in welchem die Gerade FS von der Sonne nach dem Fixstern hin das Himmelsgewölbe trifft. Die Winkel a′FS′ und aFS, sowie b′FS′ und bFS sind einander völlig gleich und drücken sämtlich die jährliche Parallaxe von F aus, das eine Mal als die vom Stern aus gesehene größte Elongation der Erde von der Sonne, das andere Mal als die von der Erde aus gemessene größte Elongation des Sternes von der Sonne, oder als die seines, von der Erde aus gesehenen Ortes von dem, von der Sonne gesehenen. Zugleich geht aus der letzten Figur hervor, daß derartige Bewegungen, wie sie die Sterne infolge ihrer Parallaxen innerhalb eines Jahres auszuführen scheinen, gar nicht stattfinden würden, wenn man die Sterne vom Mittelpunkte der Sonne aus beobachten könnte.

Je kleiner nun diese regelmäßigen Ortsveränderungen oder Bewegungen sind, desto größere Anforderungen stellen sie an die Genauigkeit der Instrumente, durch welche sie nachgewiesen werden sollen. Die Auffindung der, wie wir gesehen haben, stets so sehr kleinen Winkelgröße, welche uns über die Entfernung eines Fixsternes Aufschluß gibt, ist deshalb begreiflicherweise mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden und verlangt in erster Linie eine durchaus sorgfältige Prüfung des zu benützenden Instrumentes, um über die Zuverlässigkeit der damit erhaltenen Resultate nach Gebühr entscheiden zu können, ganz zu schweigen von den Einflüssen periodischer Beobachtungsfehler, die wohl geeignet sind, in dem Betrage in den Wert der Parallaxe einzugehen, daß letztere dadurch völlig verdeckt wird.

Aus diesem Grunde wird man sich daher auch nicht wundern dürfen, daß die so oft vergeblich versuchte demonstratio ad oculos der Koppernikanischen Lehre so lange Zeit hindurch nicht gelingen wollte, denn der Nachweis einer solchen scheinbaren Bewegung der Sterne war es ja gerade, was die Gegner des Koppernikus, man muß sagen: nicht mit Unrecht, von seinen Anhängern forderten, indem sie dabei beharrten, daß die Fixsterne ihre gegenseitige Stellung nicht änderten. Da jedoch zur Zeit des Erscheinens von Koppernikus' Werk (Ende der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts; teilweise wurde sein Inhalt schon etwas früher bekannt) die astronomische Beobachtungskunst, der damals noch keine Fernrohre und Mikroskope zu Gebot standen, höchstens zeigen konnte, daß die Entfernungen der Sterne nicht kleiner als 1146 Halbmesser der Erdbahn sind, so blieb den Koppernikanern eben keine andere Entgegnung übrig, als die, daß selbst die große Ortsveränderung, welche die Erde in einem halben Jahre erfährt, nur so kleine Veränderungen der Richtungen nach den Sternen hin hervorbringe, daß diese schwer zu erkennen seien und sich bis zum Unkenntlichwerden mit den Unvollkommenheiten der Beobachtungen vermischten.

Auch Tyge Brahes, des Vaters der neueren praktischen Astronomie (1546—1601), Beobachtungen hätten, etwa 50 Jahre später, nur darthun können, daß ein Multiplum von 6875 des Erdbahnhalbmessers noch nicht hinreiche, um die Entfernung der Fixsterne auszudrücken. Daß sich selbst dann noch keine Parallaxen zeigten, wenn man die Fixsterne in 41253 Sonnenentfernungen verlegte, nachdem inzwischen die Schärfe der astronomischen Beobachtungen um ein Bedeutendes vermehrt worden war, namentlich durch Verbindung des Fernrohres mit den Meßinstrumenten, die man in der Regel Picard und Auzout beizulegen und als erstes Moment deren Anwendung (dieser Kombination) man den 2. Oktober 1667 anzunehmen

Digitized by Google

pflegt*) — mußte weiter, etwa um den Anfang des 18. Jahrhunderts herum, der Greenwicher Astronom Flamsteed erkennen, der sich, gleich dem Dänen Olaf Roemer, dem Entdecker der endlichen Geschwindigkeit des Lichtes (im Jahre 1676), um die Verbesserung der Instrumente vielfache Verdienste erworben hatte.

Ebenso konnten der ältere Herschel und, im Anfange des 19. Jahrhunderts, Brinkley in Dublin und Pond in Greenwich nur die Grenzen einengen, innerhalb deren eine Fixsternparallaxe zu erwarten war, obwohl seit der Mitte des 18. Jahrhunderts durch die Bemühungen des großen Greenwicher Astronomen, James Bradley, die astronomischen Beobachtungen eine Genauigkeit bis zu einer Bogensekunde zuließen. Bradley, dieses hell leuchtende Gestirn am wissenschaftlichen Himmel, ging selbst ernstlich darauf aus, die Abspiegelung der Erdbewegung um die Sonne an einem Fixsterne, oder dessen jährliche Parallaxe, nachzuweisen, fand aber statt derselben als Resultat ein Gesetz — das er unter dem Namen der „Aberration des Lichtes" zusammenfaßte — dem er, weil es sich gerade im wesentlichen von jener verschieden zeigte und auf einer ungeahnten Voraussetzung beruhte, nicht augenblicklich ansehen konnte, daß es dem von ihm angestrebten Beweise der Koppernikanischen Lehre nur in einer anderen Form Ausdruck verlieh und zugleich der vorhin erwähnten Roemerschen Hypothese eine sichere Stütze bot, die Bradley übrigens letzterer verschaffen zu wollen weit entfernt war. Etwa 20 Jahre später, im Jahr 1748, verdankt Bradley die Wissenschaft eine zweite großer, wenn auch schon von Newton theoretisch vorbereitete Entdeckung, die der Nutation, oder des Schwankens der Ebene des Erdäquators. Glücklicherweise vermischt sich die Nutation nicht mit der Parallaxe (wohl aber mit der Aberration), und läßt sich der Einfluß der Aberration auf den Sternort dadurch von dem der Parallaxe trennen, daß letzterer am größten wird, wenn ersterer verschwindet.

Man wußte schon seit dem Anfange des 18. Jahrhunderts durch Halley in Greenwich, daß einige Fixsterne — ihre Zahl ist inzwischen auf über 4000 angewachsen — ihnen eigentümliche, stetig fortschreitende Bewegungen an der Himmelskugel ausführen, die entweder von einer Translation des ganzen Sonnensystems — wie man annimmt, nach dem Sternbilde des Herkules hin*) — herrühren, oder den Sternen thatsächlich eigen, oder endlich, das Wahrscheinlichste, die Folgen der Ortsveränderungen des Sonnensystems und der Sterne zusammen sein können und imstande sind, einzelne Sterngruppen völlig umzugestalten. Weiter ist man berechtigt zu sagen, daß ein Stern, der eine solche, auf unser Sonnensystem bezogene Bewegung besitzt, ein um so größeres Fortschreiten an der Himmelskugel zeigen muß, je kleiner seine Entfernung ist, wenngleich man diesen Satz nicht umkehren darf.

Diese ganze Wahrnehmung, oder eigentlich die daraus gezogene Schlußfolgerung, hat sich für die Auffindung der Fixsternparallaxen sehr günstig erwiesen, indem sie Sterne mit starker eigener Bewegung als die geeignetsten Objekte zu einem, Aussicht auf Erfolg bietenden Versuche der Bestimmung ihrer Distanz erscheinen ließ. Der, der fünften bis sechsten Größenklasse angehörende 61. Stern im Schwan, im ersten Drittel unseres Jahrhunderts derjenige, welcher damals die größte bekannte Eigenbewegung, von über 5 Sekunden jährlich am Himmel (oder einem linearen täglichen Fortschreiten von fast einer Million Meilen), besaß**), wurde deshalb von Bessel zum Zweck der Ermittelung der Parallaxe desselben einer sehr scharfen Untersuchung unterworfen, die denn auch in der That, auf Grund ungemein sorgfältiger Beobachtungen in den Jahren 1837—1838, zu einem Resultate im gewünschten Sinne führte. Damit war die erste Fixsternparallaxe gefunden, welche auf realer Basis beruhte und, nach der Wiederholung ihrer Bestimmung durch neuere Messungen, ein wenig über eine halbe Bogensekunde beträgt, woraus sich ein Abstand des Sternes 61 Cygni von $8^3/_4$ Billionen Meilen von der Sonne ergibt, den das Licht in $6^1/_2$ Jahren durchläuft. Schon Arago und Mathieu hatten sich in den Jahren 1812—1813 vielfach mit diesem Sterne beschäftigt und die Vermutung erlangt, daß seine Parallaxe geringer als

*) Es wäre ungerecht, wollte ich hier mit Stillschweigen übergehen, daß man höchst wahrscheinlich, wenn nicht geradezu unzweifelhaft, in Morin (1583—1656), Professor der Mathematik am Collège de France, den eigentlichen Erfinder der wichtigen Kombination von Fernrohr und Meßinstrument, oder denjenigen zu erblicken hat, der die Diopter durch Fernröhre ersetzte, und zwar ungefähr im Jahre 1635. Ueber das Datum einer so denkwürdigen Einrichtung und die Persönlichkeit dessen, dem man sie verdankt, und die beide, glaube ich, heute noch nicht festgestellt sind, äußerte sich Delambre u. a. folgendermaßen: „On voit, par un mémoire de Fouchy, imprimé dans le volume de 1787, lu à l'Académie en 1783, qu'on était assez embarassé pour citer l'auteur de l'application des lunettes aux instrumens, pour fixer la date de cette invention, et déterminer le tems auquel on avait commencé, à l'aide de ces lunettes, à observer les planètes et les plus belles étoiles en plein jour. La Hire, en 1717, n'était pas mieux informé; il s'était adressé à Picard qui, le premier, avait observé la polaire en tout tems et de jour, ainsi qu'il le rapporte dans son Voyage d'Uranibourg (Tyge Brahes Observatorium auf der Insel Hveen im Sunde); Picard lui avait dit froidement qu'Auzout y avait eu beaucoup de part. Dans son Traité de la mesure de la Terre, il disait vaguement qu'on s'était avisé depuis quelque tems de mettre aux instrumens des lunettes au lieu de pinnules" (Delambre, Histoire de l'Astronomie moderne; 2. Band, Paris 1821, 4°).

*) Der berühmte Mathematiker Gauß gab in einem Briefe an A. von Humboldt ein kleines Viereck dafür an.

**) Jetzt weiß man, daß er in dieser Hinsicht den zweiten Rang einnimmt.

Digitized by Google

eine halbe Bogensekunde sein müsse, was ganz mit dem ursprünglichen Besselschen Resultate von 0,35 Sekunden zusammenfällt.

61 Cygni ist ein Doppelstern; nach Bessel weicht die Summe seiner beiden Massen nicht beträchtlich von der halben Masse unserer Sonne ab, und beschreibt der eine um den andern eine elliptische Bahn mit einer wahrscheinlichen Umlaufszeit, die nicht kürzer als 5½ Jahrhunderte ist.

Den Beweis, daß die hellsten Sterne nicht auch zugleich die uns nächsten sind, lieferte bereits W. Struve, dem es bald nach Bessel gelang, die Parallaxe eines Sternes 1. Größe, nämlich des hellsten in der Leier, der unter dem Namen Wega allgemein bekannt ist, zu bestimmen; auch sein Resultat wurde in der Folge nicht unwesentlich modifiziert und gegenwärtig auf beinahe 2 Zehntel einer Bogensekunde fixiert, so daß also der bedeutend schwächere Stern, 61 Cygni, eine fast dreimal so große Parallaxe, wie jener lichtstarke besitzt.

Eine Parallaxe, fast genau so groß wie die von 61 Cygni, fand 20 Jahre später, in den Jahren 1857—1858, in Bonn der noch gegenwärtig in Straßburg i. E. lebende Astronom Winnecke, sie gehört dem sogenannten 2. Argelanderschen, einem einfachen Stern, schwach 7. Größe an, der eine jährliche Eigenbewegung von 4,7 Sekunden zeigt, also auch hierin 61 Cygni ziemlich nahe kommt, dem er sogar in der Farbe, orange, ähnelt.

Die Methode endlich, wie man eine Fixsternparallaxe auffindet — um auch von ihr ein paar Worte zu sagen — ist bereits in der Einleitung zu diesen Zeilen angedeutet und, als in ihren Grundzügen von Galilei herrührend, bezeichnet worden. Sie besteht darin, daß man die jährlichen Ortsveränderungen eines Fixsterns — auf deren Beobachtung es ja allein ankommt, und bei denen es gleichgültig ist, auf welchen festen Punkt an der Himmelskugel sie bezogen werden — gegen einen benachbarten, am vorteilhaftesten dem zu untersuchenden recht nahen und möglichst schwachen Stern zu ermitteln sucht*). Es ist dies die Methode der sogenannten mikrometrischen Vergleichung, welche Bessel, Struve und Winnecke angewandt und sich dabei jener ausgezeichneten Meßwerkzeuge bedient haben, die erst aus der glänzenden Epoche Fraunhoferscher Instrumente herstammen. Dabei ist allerdings die stillschweigende Voraussetzung gemacht, daß die Parallaxe des Hilfssterns Null sei, ein Postulat, das in aller Strenge nie erfüllt sein wird. Daher ist das, was sich ergibt, stets der Unterschied der Parallaxen beider Sterne, an dem aber die Parallaxe des Hilfssternes um so weniger partizipiert, je lichtschwächer derselbe ist, d. h. eine je größere Entfernung, wie man am Ende im allgemeinen annehmen darf, ihm zukommt.

Wären wir imstande, aus unseren Beobachtungen, die stets nur, innerhalb weiterer oder engerer Grenzen, Annäherungen an die Wahrheit ergeben werden, absolut genaue Daten abzuleiten, und jene nicht fortwährend mit Fehlern behaftet, deren Ursachen ganz zu beseitigen nie gelingen, sondern schließlich an der Unvollkommenheit unserer Sinne scheitern wird, so würden uns auch die größten Fixsternentfernungen nicht verborgen bleiben können.

*) Von sonstigen Methoden will ich nur in aller Kürze der des Pariser Astronomen Savary (1797—1841) gedenken, der gezeigt hat, wie man die Aberration des Lichtes bei Doppelsternen zur Bestimmung der jährlichen Parallaxe benützen kann.

Akustische Briefe.

Von

Prof. Dr. F. Melde in Marburg.

Zweiter Brief.

Weitere Monochordstudien und Folgen derselben.

So konnte Pythagoras bei seinen Monochordstudien, wenn er einmal z. B. von einem c an aufwärts fortschritt, folgende Töne unserer Notierung entsprechend feststellen:

Eine solche Gruppe von vier Tönen, sie bildete den Ausgangspunkt für die gesamte Entwickelung des griechischen und hiermit auch unseres modernen Musiksystems. An diese vier Noten hat sich von der Zeit des Pythagoras an bis herauf in unsere Tage eine strenge Forschung, aber ebenso sehr auch eine unendlich ausgesponnene und häufig müßige Spekulation angeknüpft.

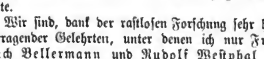
Wir wollen nun eine wichtige Frage zu beantworten suchen, nämlich die Frage: wie kamen die Griechen zur Tonleiter?

Bei dieser Beantwortung kommt es uns nicht in den Sinn, anzunehmen, daß wir dem Gang der Ver-

Digitized by Google

hältnisse so entsprächen, wie er im Altertum wirklich seinen Verlauf genommen hat. Dies letztere wird sich wohl niemals überall mit Sicherheit nachweisen lassen. Denn, ob man von Quintenschritten, von Quartenschritten oder von den im Menschen liegenden, wenn man will, angeborenen Gefühlen ausging, wer will dies mit Bestimmtheit erforscht haben? Vielfach und namentlich auch in der Neuzeit greift man zu den beliebten „Obertönen", zu dem natürlichen Mittlingen der Töne und sucht hieraus die Grundintervalle und schließlich auch die Entstehung einer Tonleiter zu begründen. Daß die Griechen von dem Wahrnehmen dieser Naturtöne insbesondere bei einer Saite ausgegangen wären, muß sehr ernstlich bestritten werden. Denn wären sie dies, so würde unzweifelhaft die große Terz mit dem Verhältnis 5 : 4 frühzeitiger und nicht erst nachdem die diatonische Tonleiter mit anderen Terzen schon jahrhundertelang bestand, in ihrer Tonlehre hervorgetreten sein. Bei den nächsten Betrachtungen kommt es uns also nicht so sehr darauf an, wie es bei der Aneinanderreihung der Töne zu einer Tonleiter beziehungsweise zu einem Teile derselben wirklich gemacht wurde, sondern wie es bei der weiteren Verfolgung von bereits festgestellten Thatsachen wohl hätte gemacht werden können. Es wird hierbei stets mehr oder weniger die Hypothese eine Rolle spielen müssen, zumal ja unzweifelhaft so manches, was wir bei den Griechen gern seinen Anfang nehmen lassen, vielleicht schon Jahrtausende früher bei anderen Völkern unbewußt diesen Anfang genommen hatte.

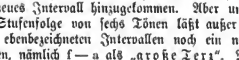
Wir sind, dank der rastlosen Forschung sehr hervorragender Gelehrten, unter denen ich nur Friedrich Bellermann und Rudolf Westphal als deutsche Forscher nennen will, über die griechischen Tonleitern wohl genau unterrichtet und wissen aus diesen Forschungen, daß unter diesen Tonleitern auch eine vorkam, die mit unserer modernen diatonischen Tonleiter



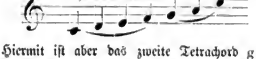
übereinstimmte. Sehen wir sie näher an, so erkennen wir sofort, wie diese Tonleiter aus zwei Hälften zusammengesetzt ist, welche Hälften je vier Töne umfassen, die von den Griechen mit dem Namen „Tetrachord" belegt wurden. Sehen wir nun ferner unsere obigen vier Haupttöne c — f — g — c an, so erkennen wir, wie in dieser Aufeinanderfolge in zweifacher Hinsicht eine Gesetzmäßigkeit besteht, denn der 1. und 2., wie desgleichen der 3. und 4. Ton bilden miteinander eine Quarte, ferner bilden der 1. u. 3., ebenso der 2. u. 4. miteinander eine Quinte und zwar sind diese Intervalle vollkommen rein, da c : f = 4 : 3, c : g = 3 : 2, c : c, wie 2 : 1, mithin auch f : c, = 3 : 2 und g : c, = 4 : 3 ist. Aber wir erkennen auch weiter, daß außer den drei in dieser Aufeinanderfolge stehenden Intervallen der Quarte, Quinte und Oktave noch ein viertes Intervall mitgegeben ist, nämlich das Intervall f : g = 9 : 8. Was war nun natürlicher, als dieses Intervall auch einmal auf den Ton c folgen zu lassen, da ja der zweite Quintenschritt f — c zunächst auch durch das Intervall eines Tons 9 : 8 ging. Geschah dies, so war die Reihenfolge der vier Töne um einen Ton vermehrt. Der Quartenschritt c — f ging nun

durch einen Ganzton c — d nach f; aber beim zweiten Quartenschritt g — c war diese Zwischenstufe des Ganztons noch nicht vorhanden. Was war natürlicher, als diesen hinter g auch einzufügen, und so eine Reihefolge von sechs Tönen zu haben, nämlich:

Jetzt weist aber jedes der beiden Tetrachorde zwei neue Gesetzmäßigkeiten auf. Denn c — d und g — a sind je „Ganztöne" und d — f wie a — c, sind „kleine Terzen". Mit letzteren war also ein ganz neues Intervall hinzugekommen. Aber unsere letzte Stufenfolge von sechs Tönen läßt außer den beiden ebenbezeichneten Intervallen noch ein neues erkennen, nämlich f — a als „große Terz". Was war natürlicher, als nun, da der zweite Quintenschritt f — c dieses Intervall der großen Terz hatte, dieses Intervall auch beim ersten Quintenschritt c — g einzuführen. Geschah dies, so erhielt man eine Stufenfolge von sieben Tönen, nämlich:



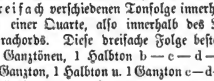
Hiermit ist aber das zweite Tetrachord g — c wieder der konformen Bildung dem Tetrachord c — f gegenüber verlustig gegangen und nichts war natürlicher, als diesen Verlust dadurch zu ersetzen, daß man auch für den Ton g, als den Grundton des zweiten Tetrachords, ebenso wie für c, als Grundton des ersten Tetrachords, die große Terz einführte, wodurch nunmehr acht Töne



und hiermit eine diatonische Tonleiter des Pythagoras zustande gebracht war, an welcher das Ohr ein Interesse nahm, das ihm bis heute verblieben ist.

Digitized by Google

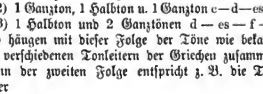
Die Kenntnis des „Ganztons" 9 : 8, welche eine notwendige Folge der Annahme der Quarte und Quinte war, konnte auch noch direkt zu andern wichtigen Tonfolgen führen. Denn wenn man von den drei Fundamentaltönen: Grundton, Quarte und Quinte (die Oktave als vierter Fundamentalton, da sie eigentlich nur eine Wiederholung ist, kommt nicht weiter in Betracht) ausgehend, einem jeden nach oben und nach unten seinen nächsten Ganzton anreiht, so kommt man zu folgender Tonreihe:



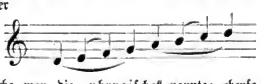
und hiermit kam man notwendig zum Halbtonintervall. Man kam aber noch weiter: nämlich zu einer dreifach verschiedenen Tonfolge innerhalb des Raumes einer Quarte, also innerhalb des Raumes des Tetrachords. Diese dreifache Folge besteht in:

1) 2 Ganztönen, 1 Halbton b — c — d — es
2) 1 Ganzton, 1 Halbton u. 1 Ganzton c — d — es — f
3) 1 Halbton und 2 Ganztönen d — es — f — g

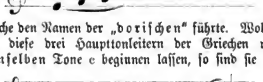
und hängen mit dieser Folge der Töne wie bekannt die verschiedenen Tonleitern der Griechen zusammen. Denn der zweiten Folge entspricht z. B. die Tonleiter

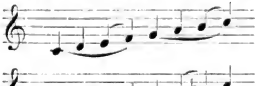


welche man die „phrygische" nannte; ebenso der dritten Folge die Tonleiter

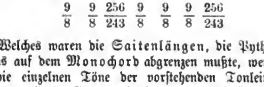


welche den Namen der „dorischen" führte. Wollen wir diese drei Haupttonleitern der Griechen von demselben Tone c beginnen lassen, so sind sie





Die Intervalle, Oktave, Quinte und Quarte des Pythagoras sind die reinen Intervalle, wie sie das Ohr wirklich verlangt und auch, im Sinne des Pythagoras gesprochen, wie sie die Zahlen 1, 2, 3, 4 beziehungsweise die Zahlenverhältnisse 2 : 1, 3 : 2 und 4 : 3 erfordern. Hiermit war das Intervall des Ganztons gegeben, nämlich 9 : 8. In der obigen Betrachtung der weiteren Zerlegung eines Tetrachords beziehungsweise der Herstellung einer Tonleiter sehen wir, daß dieser Ganzton 9 : 8 innerhalb der Grenzen des Tetrachords sich zweimal findet und daß dann noch das Intervall eines Halbtons übrig bleibt. Welches war nun das pythagoreische Verhältnis des Halbtons? Die Antwort ist leicht zu geben. In der lydischen Tonleiter z. B. folgen die Töne c — d — e — f aufeinander; es verhält sich c : d = 9 : 8; d : e = 9 : 8 folglich c : e = 81 : 64; nach dem Quartenverhältnis ist ferner c : f = 4 : 3 und somit e : f = 256 : 243. Demnach gestaltet sich nun der merkwürdige Aufschritt durch eine pythagoreische Tonleiter wie z. B. die „lydische", wenn wir die Verhältniszahlen je zweier aufeinander folgender Töne darunter setzen, wie folgt:



$$\frac{9}{8}\quad\frac{9}{8}\quad\frac{256}{243}\quad\frac{9}{8}\quad\frac{9}{8}\quad\frac{9}{8}\quad\frac{256}{243}$$

Welches waren die Saitenlängen, die Pythagoras auf dem Monochord abgrenzen mußte, wenn er die einzelnen Töne der vorstehenden Tonleiter hören wollte? Geben wir der ganzen Saite die Länge gleich 1, so entsprechen sich folgende Töne und Saitenlängen:

Töne:	c	d	e	f	g	a	h	c_1
Saitenlängen:	1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

Wollen wir lauter ganze Zahlen haben, so multiplizieren wir alle Brüche mit demselben gemeinsamen Nenner 3. 4. 9. 9 = 972 und erhalten somit folgende merkwürdige Zahlen:

c	d	e	f	g	a	h	c_1
972	864	768	729	648	576	512	486

Ist der Kanon des Monochords d. h. die Strecke zwischen den festen Stegen in einer Länge von 1 m gegeben, und ist ferner dieses Meter in 1000 mm geteilt, so muß der bewegliche Steg auf 972 gestellt werden, wenn man c hören will; er wird auf 576 zu stellen sein, wenn a gehört werden soll u. s. w. Man achte wohl darauf, daß die zuletzt betrachteten Zahlen 972 u. s. w. die kleinsten ganzen Zahlen sind, welche die Saitenlängen für die Töne in der lydischen Tonleiter darstellen können.

Eine sehr interessante weitere Frage bezieht sich nun auf die beiden Intervalle der großen und kleinen Terz. Welche Verhältnisse läßt Pythagoras hierfür zu? Für c : e haben wir ja schon das Verhältnis 81 : 64 kennen gelernt. Da ferner, wie oben mitgeteilt wurde, d : e = 9 : 8 und e : f = 256 : 243, so war nach Pythagoras das Verhältnis der kleinen Terz d : f = 32 : 27.

Hier stehen wir nun an der Grenze, welche Pythagoras und seine Anhänger von andern

Digitized by Google

Forschern auf dem Gebiete der Tonlehre scheidet, unter welchen Forschern vor allem Claudius Didymus aus der Zeit des römischen Kaisers Nero, und etwa 150 Jahre später Claudius Ptolemäus aus der Zeit des Kaisers Hadrian namhaft zu machen sind, wenn auch wohl zugegeben werden muß, daß schon lange vorher Archytas und Eratosthenes hier in Betracht kommen. Diese Männer sind es gewesen, welche ein ganz neues Element in die Intervallenlehre und hiermit in die Musik überhaupt hineintrugen. Die Pythagoreer hielten bei ihren Tonstudien an den vier Zahlen 1, 2, 3, 4 fest. Dieses „Quaternion" galt ihnen alles und es wurde überhaupt bei den Griechen so hoch gehalten, daß man bei ihm zu schwören pflegte. Didymus ging einen Schritt weiter, indem er auch die beiden folgenden Zahlen 5 und 6 in seine Lehren aufnahm und hierdurch zwei neue Intervalle mit den Verhältnissen 5 : 4 und 6 : 5 in Aufnahme brachte. Wir wissen: dies sind die Intervalle, welche in unserem Musiksystem als „große Terz" und „kleine Terz" eine Rolle spielen und mit denen insbesondere auch unser „Dur" und „Moll" in Verbindung steht. Aber Pythagoras hatte ja die Intervalle der großen und kleinen Terz auch schon. Worin liegt denn das Neue und das so Wichtige der Einführung der beiden Zahlen 5 und 6? Die Antwort ist leicht zu geben: Die pythagoreischen Terzen 81 : 64 und 32 : 27 waren Dissonanzen, wurden als solche von den Pythagoreern und von den Griechen überhaupt angesehen; die Terzen 5 : 4 und 6 : 5 sind keine Dissonanzen, denn sie helfen unseren „Dur-" und „Moll-Akkord" bilden, woraus von vornherein sich ergibt, daß wir sie für Konsonanzen erklärt wissen wollen. Wie unterscheidet sich denn die große Terz des Pythagoras von der des Didymus? Es ist dort $c : e = 81 : 64$ hier $c : e^* = 5 : 4$ und somit $e^* : e = 81 : 80$. Man pflegte schon bei den Griechen die Unterschiede zweier naheliegender Töne mit dem Namen „Komma" zu bezeichnen und nannte man daher dieses Intervall 81 : 80 speziell das „Didymussche Komma" oder auch das „syntonische Komma". Um sich eine genaue Vorstellung von ihm zu machen, müßte man bei unserer Monochordsaite, die über eine in 1000 mm oder 100 cm geteilte Skala hinläuft, 81 cm gegenüber 80 cm abgrenzen und hintereinander anschlagen.

Es gewährt ein hohes Interesse, solche verschiedenartige Intervalle rasch nebeneinander zu Gehör zu bringen, wozu aber eine einzige Saite des Monochords nicht wohl hinreicht. Schon die Griechen pflegten deshalb über den Körper des Monochords vier Saiten zu spannen und belegten diesen Apparat ebenso wie die Aufeinanderfolge von den vier Tönen der Tonleiter innerhalb der Grenzen einer Quarte auch mit dem Namen „Tetrachord". Will man die vier Saiten des Tetrachords nach den vier Tönen c — d — e — f des Pythagoras gestimmt wissen, so kann man sehr zweckmäßig die oben mitgeteilten Saitenlängenzahlen benutzen. Man spannt die „4." Saite zunächst so, daß von ihr eine Länge gleich 972 mm den Ton c hören läßt; sodann spannt man die „1." Saite leer, so, daß sie als ganze Saite den Ton e gibt; sodann grenzt man von der „4." Saite 864 mm ab, welches Stück dann den Ton d hören läßt und spannt die „2." Saite so, daß sie als ganze Saite hiermit unisono klingt; hiernach grenzt man auf der „4." Saite 768 mm ab und stimmt die ganze „3." Saite hiermit unisono, um so e zu erhalten; hierauf nimmt man $^2/_3$ von der „1." Saite, die schon e gibt und stimmt hiermit die leere „4." Saite unisono; sie wird dann f hören lassen. Die Saiten 1, 2, 3 und 4 hintereinander angeschlagen, lassen ein pythagoreisches Tetrachord erklingen. Um mit mehr wie einer Saite den Unterschied der Terzen $c : e = 81 : 64$ und $c : e^* \; 5 : 4$ zu Gehör zu bringen, denken wir zunächst dem Tone c wieder die Saitenlänge 1 zuerteilt, alsdann ist:

$$\begin{array}{ccccc} & c & - & e^* & - & e. \\ 1 & & \frac{4}{5} & & \frac{4}{5}\cdot\frac{80}{81} & \end{array}$$

welche untergesetzten Zahlen, um lauter ganze Zahlen zu erhalten, mit 5,81 zu multiplizieren sind. Dies gibt

$$\begin{array}{ccccc} c & - & e^* & - & e \\ 405 & - & 324 & - & 320, \end{array}$$

oder, wenn wir die Zahlen lieber verdoppeln wollen, 810, 648 und 640. Hiernach wird es leicht sein, drei leere Saiten so zu stimmen, daß die „1." und „2." unsere „moderne" und die „1." und „3." die „pythagoreische" Terz hören lassen. Diese Auseinandersetzungen mögen zeigen, wie das Monochord beziehungsweise des Tetrachord im Altertum dazu benutzt wurde und auch in demselben Umfange heutigestags benutzt werden kann, um dem Ohre die genau richtigen Unterschiede von Intervallen deutlich vernehmbar zu machen.

Die Einführung der neuen Terz hatte noch eine weitere wichtige Folge. Denn, da die große Terz e^* anstatt der pythagoreischen Terz e zwischen den Tönen d und f liegt, so mußte hierdurch auch das Intervall des Ganztons $d : e$ in $d : e^*$, sowie der des Halbtons $e : f$ in $e^* : f$ geändert werden. Es ist nun $c : e^* = 5 : 4$ und $c : d = 9 : 8$, mithin der neue Ganzton $d : e^* = 10 : 9$, ferner $e : f = 4 : 3$ und $e : e^*$ wie $5 : 4$, mithin $e^* : f = 16 : 15$. Den neuen Ganzton $10 : 9$ pflegen wir zum Unterschiede von dem bisher betrachteten Ton $9 : 8$ als den „kleineren" zu bezeichnen. Der Unterschied der beiden Ganztöne muß, wie leicht zu erkennen ist, ebenfalls gleich dem „syntonischen Komma" sein. Denn, ob man den Unterschied zwischen e^* und e von c oder von d aus berechnet, muß für das Endresultat dasselbe sein. Solche Definitionen eines Kommas fallen demgemäß dem Wortlaute nach verschieden aus, je nachdem man eben von verschiedenen Tönen ausgeht, auf welche man die beiden zu vergleichenden Töne bezieht.

Noch sind wir innerhalb des Tetrachords c — d — e^* — f nicht auf die kleine Terz $6 : 5$ gekommen.

Digitized by Google

Aber man bedenke, daß das Intervall c — e* als die Summe eines großen und kleinen Ganztons sich doppelt darstellen läßt, indem man einmal zuerst den großen und dann den kleinen oder umgekehrt erst den kleinen und dann den großen Ganzton rechnet. Dies letztere giebt aber

$$c - d^* - e^* - f.$$
$$\frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{16}{15}.$$

Des Intervall d*:f ist nunmehr gleich 6:5.

Mit diesen Intervallen der großen Terz 5:4 und der kleinen Terz 6:5 waren alle Intervalle geschaffen, welche heutigestags in unserer diatonischen Tonleiter zunächst auftreten und in folgender Zusammenstellung sich zeigen:

$$c - d - e - f - g - a - h - c_1$$
$$\frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{16}{15} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{16}{15}$$

Wollen wir auch hier für die einzelnen Töne die Saitenlängen haben, so erteilen wir zunächst dem c wiederum die Länge 1 und erhalten so:

c	d	e*	f	g	a*	h*	c_1
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{8}{9} \cdot \frac{9}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{10}$	$\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{10}$	$\frac{1}{2}$

oder

c	d	e*	f	g	a*	h*	c_1
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{2}$

oder, wenn wir ganze Zahlen haben wollen, die wir jedoch, um sie wieder zweckmäßiger bei einem in 1000 mm eingeteilten Monochorde verwenden zu können, erst mit 5 multiplizieren wollen:

c	d	e*	f	g	a*	h*	c_1
900	800	720	675	600	540	480	450

Um diese Saitenlängen mit den für die pythagoreische Tonleiter oben mitgeteilten Längengrößen vergleichbar zu machen, müssen wir dort für c auch die Länge 900 einführen, wonach die pythagoreischen Längen dann zu folgender Zusammenstellung führen:

c	d	e	f	g	a	h	c_1
900	800	711	675	600	533	474	450

Man erkennt hieraus, daß es die Töne e, a und h sind, durch welche sich die pythagoreische diatonische Tonleiter von unserer modernen Tonleiter unterscheidet und mit der Feststellung dieser Tatsache, wollen wir diesen zweiten Brief schließen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Botanik.

Von

Prof. Dr. Ernst Hallier in Stuttgart.

Kultur tropischer Gewächse. Die Pflanzen Australiens und Oceaniens. Biologisches. Abstammungslehre. Physiologisches. Assimilation. Gasaustausch. Phytochemie. Mikrochemische Reagenzien.

Der Kolonialbesitz des Deutschen Reiches hat bereits eine nicht unansehnliche Litteratur hervorgerufen. Wir haben im Frühjahrsbericht eine Reihe pflanzengeographischer und systematischer Werke namhaft gemacht. Es kommt dazu eine Anzahl von Arbeiten von direkt praktischer Bedeutung. In erster Linie ist hier zu nennen: A. Hammerstein, Der tropische Landbau, Anleitung zur Plantagenwirtschaft und zum Anbau der einzelnen tropischen Kulturgewächse, mit besonderer Rücksicht auf die deutschen Kolonien. Berlin, P. Parey. 1886. Ueber denselben Gegenstand hat Semler ein umfassenderes Werk begonnen: H. Semler, Die tropische Agrikultur. Ein Handbuch für Pflanzer und Kaufleute. 1. Bd. Wismar, Hinstorff. 1885. Eine hübsche Uebersicht über die Nutzpflanzen der Erde gibt Göze: E. Göze, Tabellarische Uebersicht der wichtigsten Nutzpflanzen nach ihrer Anwendung, geographisch wie systematisch geordnet. Stuttgart, F. Enke. 1883. Dem schließt sich als wissenschaftliches Hilfsmittel ein Werk über mikroskopische Untersuchung der Nahrungsmittel an: J. Möller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel. Berlin, J. Springer. 1885. Auch Heßls Arbeit in der Leopoldina „Von den vegetabilischen Schätzen Brasiliens und seiner Bodenkultur" dürfte für deutsche Kolonisten Interesse haben. Zu den wichtigsten Produkten der deutschen Kolonien gehört die Guttapercha. Es ist daher von großer Bedeutung, daß Heckel und Schlagdenhauffen als Ersatz für die Gutta von Dichopsis (Isonandra), diejenige von Bassia (Butyrospermum) Parkii G. Donn. vorgeschlagen haben. Weniger Glück dürfte Kastner haben mit seinem Vorschlag, die Saudistel (Sonchus oleraceus L.) in Deutschland zur Gewinnung von Kautschuk anzubauen: G. Kastner, Ist in Deutschland die Produktion von Kautschuk möglich? Breslau, Kerns Verlag. 1885. Von noch größerer Bedeutung für den Welthandel sind der Kaffeebaum und der Kakaobaum. Bezüglich der erstgenannten Pflanze, welche bekanntlich zu den zarteren und gegen äußere Einflüsse empfindlicheren Tropengewächsen gehört, mußte es von besonderem Interesse sein, zu erfahren, in welchen deutschen Kolonien man hoffen darf, sie mit Erfolg anzubauen. Zu diesem Behuf ist die genaueste Kenntnis ihrer geographischen Verbreitung erforderlich, so daß ein in dieser Richtung unternommener Versuch höchst willkommen sein muß: M. Fuchs, Die geographische Verbreitung des Kaffeebaums. Eine pflanzengeographische Studie. Leipzig, Veit u. Co. 1886. Ueber die Kultur des Kakaobaums besitzen wir aus neuerer Zeit einen Leitfaden in

Digitized by Google

holländischer Sprache: E. J. Bartelink, Handleiding voor Kakao-Planters. Amsterdam. 1885. Auch die Kokospalme gehört zu den wichtigsten Kulturbäumen der Erde. In London bei Trübner u. Co. ist im vorigen Jahr ein mehr populäres Buch über deren Anbau erschienen: All about the Coconnutpalm, including practical instructions for planting and cultivating.

Auf dem Gebiet der medizinischen Droguenkunde erschien ein grundlegendes Werk: Flückiger und Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. Berlin, J. Springer. 1885. Für die oceanischen Kolonien des Deutschen Reiches sind von hervorragender Bedeutung Baron Ferd. v. Müllers Forschungen über die Flora Australiens. Seit dem Jahr 1882 gibt derselbe eine Aufzählung der australischen Pflanzen heraus unter dem Titel: Ferd. v. Mueller, Systematic Census of Australian plants with chronologic, literary and geographic annotations. part. I—V. Vasculares. Melbourne: printed for the Victorian government. 1882. In den drei letzten Jahren (1884, 1885, 1886) sind zu diesem unentbehrlichen Werk regelmäßige Nachträge erschienen. Ein groß angelegtes Kupferwerk über die Inselflora des Stillen Meeres verspricht für spätere Zeiten von grundlegender Wichtigkeit zu werden: Del Castillo & E. Drake, Illustrationes florae insularum maris pacifici. Fasc. I. tab. 1—10. Paris, G. Masson. 1886.

Die biologische Forschung richtet seit längerer Zeit ihr Hauptaugenmerk auf die Anpassungserscheinungen, wobei sie freilich wohl mitunter über das Ziel hinausschießt. Das gilt vielleicht für die Arbeiten von L. Kny, Ueber die Anpassung der Laubblätter an die mechanischen Wirkungen des Regens und Hagels. Ueber den Widerstand, welchen die Laubblätter an ihrer Ober- und Unterseite den Wirkungen eines sie treffenden Stoßes entgegensetzen (D. B. G. 1885. H. 6, 7).

Auf sichrem Grunde ruht eine kleine Arbeit von F. Noll*) über frostharte Knospenvariationen, der sogar praktische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann. Zunächst erörtert der Verfasser die allgemeinen Verhältnisse, welche die Widerstandsfähigkeit mancher Pflanzen gegen strenge Winterkälte bedingen. Dabei ist dem Referenten eine Bemerkung aufgefallen, nämlich die Angabe des Verfassers „ältere Individuen trotzen der Kälte in der Regel besser als die im Holze schwächeren jüngeren Exemplare". In Bezug auf die Zwetschgenbäume hat Referent in dem strengen Winter 1870—1871 die entgegengesetzte Beobachtung gemacht. Die vom Gartenbauverein Jena eingesetzte Kommission zur Feststellung des Frostschadens an den Zwetschgenbäumen im Saalethal zählte zwischen Dornburg und Kahla, also auf einer Strecke von fünf Stunden bei höchstens zwei Stunden Querdurchmesser über eine Million erfrorener Zwetschgenbäume. Darunter war aber nur ein ganz geringer Prozentsatz junger Bäume, während die älteren Bäume sämtlich entweder total erfroren waren oder doch bedenklich gelitten hatten. Es ist aber selbstverständlich, daß Beobachtungen, die hier für den Zwetschgenbaum unter dem Einfluß der Bodenverhältnisse und der klimatischen Bedingungen des Saalethals, sowie der Witterungsverhältnisse des Winters 1870—1871 gemacht worden sind, sich nicht ohne weiteres übertragen lassen auf andere Gewächse, welche in anderen Wintern unter anderen äußeren Bedingungen vertharren. Wie könnte man auch zu so gewagten Folgerungen gelangen, da Noll sogar zeigt, daß an ganzen total erfrorenen Individuen einzelne Knospen den Frost überdauern können! Verfasser sucht die Widerstandsfähigkeit einzelner Knospen eines Baumes gegen starke Fröste durch „die Annahme einer eigentümlichen, abweichenden Organisation derselben" durch eine Variation zu erklären. Und in der That bleibt auch keine andere Erklärung übrig. Jedes Pflanzenindividuum besitzt ein besonderes Naturell, wodurch es gegen manche Einflüsse günstig, gegen andere ungünstig beanlagt ist. Der mikroskopische Nachweis dieser Struktureigentümlichkeiten, auf denen das Wesen des Naturells eines Pflanzenindividuums beruht, begegnet aber offenbar ganz außerordentlichen, ja zur Zeit unüberwindlichen Schwierigkeiten, denn, wie der Verfasser ganz richtig bemerkt, kann der Unterschied im Naturell, also z. B. der Unterschied in der Widerstandsfähigkeit gegen Fröste, nur in Unterschieden des molekularen Baues begründet sein. Verfasser knüpft an seine Beobachtungen den für Gärtner und Forstleute beherzigenswerten Vorschlag, durch zweckmäßige Auswahl von Knospen, Stecklingen und Edelreisern frostharte Varietäten von Holzgewächsen heranzuziehen. Eine weit höhere Bedeutung nimmt eine andere Arbeit Nolls in Anspruch „Ueber die normale Stellung zygomorpher Blüten und ihre Orientierungsbewegungen zur Erreichung derselben" Arbeiten a. d. bot. Institut in Würzburg Bd. III, S. 189—252). Die Resultate früherer Arbeiten faßt der Verfasser in folgendem Satze zusammen: „Knospen, Blüten und Früchte einer großen Anzahl von Pflanzen nehmen eine ganz bestimmte sogenannte fixe Lage gegen die Richtung wirkender Wasseranziehung und wirksamer Lichtstrahlen an. Neben dem Geotropismus und Heliotropismus veranlassen besondere Lagen der Fortpflanzungsorgane das eigene Gewicht, die Belastung getragener Teile und innere Wachstumsvorgänge, die sich als Nutationen, Epi- und Hyponastie, geltend machen."

Versuche mit ganzen Blütenständen führen den Verfasser zu dem Resultat: „Für die einzelnen Blüten wird in der mannigfaltigsten Weise gesorgt und die Orientierungsbewegung geht dabei so vor sich, daß die höheren Einheiten, zu denen sich die Blüten gruppieren, möglichst erhalten bleiben." Dabei beruht die Orientierungsbewegung „auf einem verschieden raschen Wachstum und dabei einer verschieden raschen Krümmungsfähigkeit der einzelnen Bewegungsorgane".

Bringt man wesentlich zygomorphe Blüten, d. h. nach dem Verfasser solche, bei denen die normale Lage für die Befruchtungsvorgänge von wesentlicher Bedeutung ist, in umgekehrte Stellung, so treten Medianbewegungen (Mediankrümmungen) ein, zu denen sich nach Bedürfnis Lateralbewegungen (Lateralkrümmungen) hinzugesellen. Das Resultat besteht immer darin, daß die Blüte ihre normale Lage gegen den Horizont wieder einnimmt. Dabei zeigt sich als Hauptfaktor der Lageverhältnisse der negative Geotropismus, während die Lichteinflüsse nur von sehr geringer Bedeutung sind. Durch sehr zweckmäßige Vorrich-

*) Die beiden schönen Arbeiten von Noll, die wir schon im vorigen Bericht kurz erwähnten, verdienen eine etwas ausführlichere Besprechung.

Digitized by Google

tungen eliminiert Verfasser bei seinen Versuchen das Eigengewicht der Blüte und führt sozusagen Kontrollversuche durch Untertauchen der Blütenstände unter Wasser aus. „Median- und Lateralkrümmungen gingen unter Wasser ganz ebenso vor sich wie in freier Luft und hatten bald bewirkt, daß die einzelnen Blüten in normaler Weise zur Lotlinie und Spindel standen."

Für die Abstammungslehre von größter Wichtigkeit sind die Arbeiten von A. Millardet, namentlich: Histoire des principales varietés et espèces de Vignes d'origine américaine qui résistent au Phylloxera. Paris, Bordeaux et Milan. 1885. Gewisse amerikanische Rebsorten widerstehen der Phylloxera, einige durchaus, andere mehr oder weniger. Zu den ersten gehören z. B. Vitis rotundifolia, rubra, cordifolia, rupestris, riparia, cinerea, aestivalis. Diese Widerstandsfähigkeit ist eine streng erbliche, durch Anpassung erworbene Eigenschaft. Die europäischen und asiatischen Weinsorten zeigen gar keine Widerstandskraft. Bei Kreuzungen entspricht die Widerstandsfähigkeit den betreffenden Eigenschaften der Eltern.

In der eigentlichen Physiologie fahren die Assimilationsvorgänge fort, die Arbeitskraft verschiedener Forscher in Anspruch zu nehmen. L. Errera arbeitete über die Reservestoffe der Pilze: Les reserves hydrocarbonés des Champignons. C. r. 1885, p. 391.

Wie es ölhaltige, stärkehaltige, cellulosehaltige Samen gibt, so gibt es ölhaltige und glykogenhaltige Sklerotien, ferner solche, wo die verdickte Zellenmembran als Reservestoff auftritt, und ein von Bonner bei Brüssel entdecktes Sklerotium führt außer verdickten Membranen Glykogen. Bei der Keimung der Sklerotien wandert das Glykogen in den Pilzkörper. Keimende ölhaltige Sklerotien verwandeln ihr Oel in transitorisches Glykogen. Das Oel der keimenden Sklerotien von Claviceps wird erst in Glykogen verwandelt, welches später verschwindet. Dann tritt Glykogen vorübergehend an der Stelle, welche der Mitte des Balges des späteren Perithetriums entspricht, auf, um schließlich ganz zu verschwinden. Das in vielen Sporen enthaltene Oel bildete sich auf Kosten des Glykogens; in den Keimschläuchen tritt dann transitorisches Glykogen auf, z. B. bei den Mucorineen.

Eine höchst wertvolle Arbeit lieferte Arthur Meyer über die Bildung der Stärkekörner in den Laubblättern aus Zuckerarten, Mannit und Glycerin (B. Z. 1886, Nr. 5 bis 7). Sowohl Dextrose als Lävulose und Galaktose können durch die Parenchymzellen höherer Pflanzen in Stärke verwandelt werden. Es gibt Pflanzen, deren Blattparenchym aus allen drei Zuckerarten Stärke erzeugen kann; es gelang aber nicht, die Blätter aller untersuchten Pflanzen auf den Lösungen von allen drei Glykosen zur Stärkebildung zu veranlassen. Fast alle Blätter bildeten auf einer zehnprozentigen Lösung von Lävulose reichlich, auf Dextrin relativ wenig Stärke; nur wenige Blätter erzeugten auf Galaktose Amylum. Es scheint in der That, als seien diejenigen Pflanzen, in deren Zellen die betreffenden Zuckerarten vorkommen, auch besonders befähigt aus denselben Stärke zu fabrizieren. Die Kompositen enthalten Inulin, welches bei der Inversion Lävulose gibt. Die beigegebene Tabelle zeigt, daß die Kompositen aus der Lävulose reichlich, aus Dextrose höchstens Spuren, aus Galaktose keine Stärke bilden. Rohrzucker wird von den Blättern der meisten Pflanzen aufgenommen und zur Stärkebildung verwendet. Auf Maltose bildeten Blätter von Beta und Syringa nur Spuren von Stärke, auf Raffinose (Melitose) Blätter von Beta gar keine. Alle Oleaceen, mit Ausnahme von Forsythia, bilden auf Mannit Amylum. So auch Chionanthus virginica. Nicht-Oleaceen bilden keine Stärke auf Mannit. Dulcit bildet Stärke in den Blättern von Evonymus. Versuche mit Erythrit ergaben kein positives Resultat. Blätter von Cacalia suaveolens erzeugen leicht und reichlich Stärke und Glycerin. In Bezug auf Glycerin, auch Saccharose und Glykose ist E. Laurent in einer Arbeit über Stärkebildung aus Glycerin (B. Z. 1886, S. 151) zu demselben Resultate gelangt wie Arthur Meyer, und zwar unabhängig von demselben.

Bezüglich der physiologischen Bedeutung des anatomischen Baues der assimilierenden Gewebesysteme stehen zwei verschiedene Ansichten einander gegenüber. Stahl läßt Form und Stellung der Zellen von Lichteinflüssen abhängen. Haberlandt legt das Hauptgewicht auf die Oberflächenvergrößerung und auf die Stoßableitung auf möglichst kurzem Wege. Diese Haberlandtsche Ansicht nennt uns freilich nur ein teleologisches Prinzip ohne eine Kraft, welche die morphologischen Verhältnisse beherrscht und insofern würde der Stahlschen Ansicht der Vorzug gebühren. Indessen werden wohl, bei richtiger Anwendung beide Gesichtspunkte ihre Berechtigung haben. Haberlandt hat seine Ansicht in einer neuen Arbeit geltend gemacht: „Ueber das Assimilationssystem" (D. B. G. 1886, S. 206). Verfasser befolgt lediglich die Methode der histologischen Untersuchung, und wenn diese auch für viele Fälle zur Illustration der Stoffableitung ausreicht, so wird dadurch doch die Anwendung der experimentellen, mikrochemischen Methode keineswegs überflüssig, ja nicht einmal entbehrlich. Sehr wertvoll sind Haberlandts Untersuchungen über die Lagerungsverhältnisse der Chloroplasten unter dem Einfluß der Beleuchtung. Er kommt zu dem Resultat, „daß bei verschiedenen Pflanzen die Chlorophyllkörner der Palisadenzellen gegenüber dem Einfluß der Intensität und Richtung des Lichtes sich ähnlich verhalten, wie nach den Untersuchungen Stahls die Chlorophyllkörner eines Vaucheriafadens oder des hinteren, fadigen Teils eines Farnprotalliums". Daß diese Verhältnisse für alle Pflanzen und für alle Assimilationsgewebe gelten sollen, ist eine wohl zu weit gehende Forderung, da ja das Licht schwerlich das einzige auf die Chloroplasten einwirkende Agens sein wird und da wir die Gründe nicht kennen, welche in manchen Geweben den Chloroplasten eine unverrückbar feste Lage anweisen. Haberlandt zeigt an zahlreichen Beispielen, daß die bei manchen Pflanzen vorkommende Schiefstellung der Palisadenzellen gar nicht, oder doch wenigstens nicht ausschließlich, durch Lichteinflüsse bedingt sein kann. Die Schiefstellung kommt schon bei unterirdischen Organen vor. Es kommt hier ja auch zweifelos die Erblichkeit in Betracht, was der Stahlschen Ansicht im Princip keineswegs widersprechen würde. Haberlandt erörtert ferner an Beispielen (S. 228) seine beiden Bauprincipien des Assimilationssystems: Oberflächenvergrößerung und Ableitung auf möglichst kurzem Wege. Diese

Digitized by Google

beiden Principien mögen ganz richtig sein, aber als teleologische Gesichtspunkte geben sie noch keine Kausalerklärung, während Stahls Untersuchungen von den wirkenden Ursachen wenigstens eine namhaft machen. Assimilation und Atmung stehen gewissermaßen in Wechselbeziehung zu einander. Unter Atmung versteht man neuerdings den allen Organismen gemeinsamen, ununterbrochen sich vollziehenden Verbrennungsprozeß, bei welchem Kohlensäure und Wasser die Hauptprodukte sind. Dieser Prozeß ist eine allgemeine Eigentümlichkeit des Zelleulebens und mit demselben unumgänglich verbunden. Wichtig ist es, daß nach Rd. Jadins Untersuchung: La respiration des végétaux, en dehors des organismes vivants (C. r. 1885, II. p. 1459) im ausgepreßten Pflanzensaft sich unter dem Recipienten der Atmungsprozeß fortsetzt, der Sauerstoff durch Kohlensäure ersetzt wird, und zwar langsamer bei Gegenwart von Chlorophyll. Zu wichtigen Resultaten über die Atmungsvorgänge ist Diakonow gelangt (D. B. G. 1886, S. 2—7) in einer Arbeit „über Intramolekulare Atmung und Gärthätigkeit der Schimmelpilze." Wir teilen dieselben dem Wortlaut nach mit:

1. Die Kohlensäurebildung bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff ist keine allgemeine, unter allen Umständen hervortretende Eigenschaft der lebendigen Zellen, sondern sie ist abhängig von dem bestimmten dargebotenen Nährmaterial.

2. Die Schimmelpilze können diese Kohlensäurebildung nur bei Ernährung mit Glykose unterhalten.

3. Bei Ernährung mit nicht vergärungsfähigen Stoffen, auch mit solchen, die bei Sauerstoffzufuhr die besten Nährmaterialien sind, hört nach der Sauerstoffentweichung die Kohlensäureproduktion sofort fast ganz auf.

4. Die Kohlensäureabspaltung durch die Schimmelpilze im sauerstofffreien Raum erlischt sofort nach Entfernung der Glykose des äußeren Mediums, trotzdem sie ein reichliches bei normaler Atmung verarbeitbares, plastisches Nährmaterial enthalten.

5. Die Kohlensäure stammt bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff nicht von der Spaltung der Eiweißmolekülе her.

6. Glykose, als vergärungsfähiges Nährmaterial, ist allein im stande, den für den Stoffwechsel der Schimmelpilze im sauerstofffreien Raum notwendigen Sauerstoff zu liefern.

7. Sowohl bei Anwesenheit von freiem Sauerstoff wie bei Fehlen desselben wird die Intensität des Stoffwechsels der Pilze durch Peptonaufnahme in beinahe gleichen prozentischen Verhältnissen erhöht.

8. Die Gärung (oder die intramolekulare Atmung) unterhält den Ernährungsstoffwechsel des lebendigen Organismus und deshalb sein Leben bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff; dadurch erklärt sich das schnelle Absterben der Pilze im sauerstofffreien Raume ohne Kohlensäureabspaltung, sowie die, je nach der Gärtüchtigkeit des betreffenden Pilzes, verschieden lange Erhaltung des Lebens bei Kohlensäureabspaltung.

9. Bei Mangel an Nährstoffen sinkt auch bei Sauerstoffzufuhr die Atmungsthätigkeit allmählich bis zu einer sehr unbedeutenden Größe herab, ohne sogleich die Tötung des Pilzes herbeizuführen.

10. Die Intensität der Kohlensäurebildung von Schimmelpilzen im sauerstofffreien Raume sinkt mit zunehmender Ansäuerung der Zuckernährlösung, während die normale Atmung davon fast unabhängig ist.

Bonnier und Mangin haben ihre früheren Untersuchungen fortgesetzt: Variations de la respiration avec le développement chez les végétaux (C. r. 1885. p. 1173). Evonymus europaeus ergab als Wert für $CO_2 : O$ im ersten Lebensjahr im Maximum fast = 1 im Frühjahr, dann sank der Wert, stieg im zweiten Frühjahr fast auf 1 und sank abermals. Allgemein ändert sich der Wert mit der Entwickelung; bei mehrjährigen Gewächsen wechseln Minima und Maxima nach den Jahreszeiten, bei Sommergewächsen liegt das Minimum in der Keimungsperiode, das Maximum in der Entwickelungsperiode.

Wegen ihrer früheren Arbeiten haben Bonnier und Mangin verschiedene Angriffe erfahren, doch scheint es, daß sie in diesem Kampf bezüglich der Hauptresultate im Rechte sind. In einer unter ähnlichem Titel erschienenen Arbeit waren sie zu folgenden Resultaten gelangt (C. r. 1885): Die grünen Organe von Evonymus, Hedera, Sarothamnus gaben im Winter im Dunkeln weit weniger Kohlensäure dem Volumen nach ab als sie Sauerstoff aufnahmen. Ferner: 1. Der Wert des Verhältnisses der Kohlensäure zum Sauerstoff ist nicht konstant für eine und dieselbe Pflanze; er erreicht sein Maximum = 1 während des Sommers, sein Minimum im Winter. 2. Dieses Verhältnis hat für ein gegebenes Entwickelungsstadium einen konstanten, von der Temperatur unabhängigen Wert. Déhérain und Maquenne (Sur l'émission d'acide carbonique et l'absorption d'oxygène des feuilles maintenues à l'obscurité C. r. 1885) bestreiten namentlich die Richtigkeit des zweiten Satzes und behaupten, daß das Verhältnis zwischen Kohlensäure und Sauerstoff mit der Temperatur veränderlich sei. Bei Evonymus japonicus war der Wert im Februar 0,96, im April 1,20.

Das Chlorophyll hat zahlreiche Physiologen und Chemiker beschäftigt. Zu den wichtigeren Arbeiten gehört die Abhandlung von A. F. W. Schimper: Untersuchungen über die Chlorophyllkörner und die ihnen homologen Gebilde (Pringsheims Jahrbücher Bd. 16, Heft 1. 2.). Eine Arbeit von C. Mikosch: „Ueber die Entstehung der Chlorophyllkörner." Wien 1885, wird von Schimper (B. J. 1886, Sp. 172) besprochen und gänzlich verworfen. O Lindt weist nach (B. J. 1885, Nr. 52) in einer Arbeit „Ueber die Umbildung der braunen Farbstoffkörper in Neottia nidus avis zu Chlorophyll", daß in Neottia Chlorophyll nicht vorhanden ist, daß aber solches aus den braunen Farbstoffkörperchen der Pflanze durch Einwirkung von von außen zugebrachten oder schon in der Zelle vorhandenen reduzierenden Substanzen entstehen kann." Endlich, daß wohl auf einem solchen Reduktionsprozeß das Ergrünen von Neottia beruht, wenn durch Erhitzen der Pflanze oder durch Zusatz von Alkohol, Benzol ꝛc. das Leben ihrer Zellen plötzlich vernichtet wird.

Nicht ohne Interesse ist die Arbeit von E. Regnard: „De l'action de la chlorophylle sur l'acide carbonique, en dehors de la cellule végétale". Eine Lösung von bleu de Coupier in Wasser, mit neutralem Natriumhydrosulfit entfärbt, wird durch eine Spur Sauerstoff wieder blau gefärbt. Blätter von Lactuca, mit poudre d'émail zerrieben, mit Wasser filtriert, geben eine Flüssigkeit mit zahlreichen Chlorophyllkörnern. Wird sie mit dem obigen Reagens zusammengebracht, so wird sie im Licht nach zwei

Digitized by Google

Stunden intensiv blau, im Dunkeln nach zehn Tagen noch nicht. Chlorophyllösung in Aether und Alkohol, von Cellulosemembranen aufgesogen, färbt sich unter solchen Verhältnissen im Licht in zwei Stunden blau, im Dunkeln aber nicht.

M. Arnaud führte den Nachweis, daß das Chlorophyll fast immer von einem orangeroten, mit dem Carotin identischen Farbstoff begleitet ist: Recherches sur les matières coloriées des feuilles; identité de la matière rouge-orangée avec la carotine (C. r. 1885 p. 751). Timiriazeff führt in einer Untersuchung über das Chlorophyll (Effet chimique et physiologique de la lumière sur la chlorophylle) folgendes aus: Da die die Kohlensäure zersetzende Wirkung des Chlorophylls in Beziehung steht zur Eigenschaft der Lichtabsorption desselben und dieses eine sensibilisatorische Wirkung auf Silbersalze ausübt, so ist es wahrscheinlich, daß sich die physiologische Rolle des Chlorophylls auf die eines Sensibilisators zurückführen läßt. Verfasser vergleicht verschiedene Teile des Spektrums in ihrer Wirkung auf die Kohlensäure. Er experimentiert mit Etodea und mit einer durch Chlorophyll sensibilisierten Kollodiumplatte. Die Resultate sind folgende:

1. Chlorophyll wirkt als Sensibilisator, erleidet selbst Zersetzung und bewirkt Zersetzung der Kohlensäure in den Teilen des Spektrums, welche es absorbiert.

2. Die verschiedenen absorbierten Strahlen bewirken in verschiedenem Grade Zersetzungen. Die Schwingungen des Kohlensäuremoleküls, die mit dem Zerfall desselben endigen, hängen von der Amplitude der auf das Chlorophyll wirkenden Lichtschwingungen ab.

3. Der chemische Effekt des Lichtes in der photographischen Kammer ist dem physiologischen Effekt gleich, wenn die reizbare Substanz in beiden Fällen Chlorophyll ist.

Tschirch hat sich besonders die Untersuchung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Chlorophylls zur Aufgabe gemacht (Untersuchungen über das Chlorophyll. D. B. G. 1885. XLIII. B. Z. 1885, 746). In der Naturforscherversammlung zu Straßburg berichtete derselbe über die Eigenschaften des Chlorophyllans, der Phyllocyaninsäure, des Reinchlorophylls, des β-Chlorophylls, des Alkalichlorophylls, des Kyanophyllin-Bariums. Er machte ferner Mitteilungen über eine Bestimmung der Extinktionskoefficienten der Absorptionsbänder einer Chlorophyllösung. Aus denselben geht hervor, daß die Endabsorption des Blau in allen Teilen schwächer ist als die Absorption des „stabilen Bandes" zwischen B und C (Band 1), woraus folgt, daß das beim Blatt und einem alkoholischen Chlorophyllauszug beobachtete zweite (Haupt-)Maximum im Blau auf Uebereinanderlagerung des Reinchlorophyll- und Xanthophyllspektrums zurückzuführen ist. Eine erneute Prüfung des Spektrums einer aus Krystallen dargestellten Xanthophyllösung bestätigte die früheren Angaben, daß das Xanthophyll nur zwei Bänder im Blau und Endabsorption des Violet zeigt.

Reinke arbeitete über das Xanthophyll (Zur Frage der Krystallisierbarkeit des Xanthophylls. D. B. G. 1885 LV.). Nach ihm ist das sogenannte krystallisierte Xanthophyll ein Gemenge von Cholesterinkrystallen mit aufgelagertem amorphem Xanthophyll.

Ueber die Gase in der Pflanze haben Peyron und Gréhant gearbeitet (Extraction et composition des gaz contenues dans les feuilles aériennes. C. r. 1885 1475. Peyron: sur les variations, que présenta la composition des gaz dans les feuilles aériennes. C. r. 1885 II. p. 1023). Bei Nacht sind die Blätter sauerstoffreicher als bei Tage, junge Blätter führen weniger Sauerstoff als ausgewachsene, gesunde weniger als etiolierte, Lichtblätter weniger als Schattenblätter; farbige Blätter verhalten sich wie grüne. Früh und gegen Abend zeigt der Sauerstoffgehalt ein Minimum, mittags ein Maximum (n. d. Ref. B. Z. 1886, 322).

Von größerer Bedeutung ist Pringsheims Arbeit: Ueber die Sauerstoffabgabe der Pflanzen im Mikrospektrum (D. B. G. 1885 S. 72). Nach seinen höchst eingehenden Untersuchungen findet eine Koincidenz zwischen Maximum der Absorption und Maximum der Sauerstoffabgabe grüner, brauner und roter Pflanzen nicht statt.

Die Phytochemie macht stetige, die Physiologie wesentlich unterstützende Fortschritte. Zu den wichtigsten Arbeiten neuerer Zeit dürften die „phytochemischen Studien" von H. Brunner und C. Chuard gehören (Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft. Jahrg. 19. Heft 6. Berlin 1886. S. 595—627)*). Bei dem uns hier zugemessenen Raum müssen wir uns leider auf vorläufige Titelangabe der Arbeiten beschränken, indem wir uns vorbehalten, im nächsten Bericht auf den Inhalt zurückzukommen. Die Arbeiten umfassen folgende Gegenstände: 1. Ueber das Vorkommen von Glyoxylsäure in den Pflanzen. 2. Ueber das Vorkommen von Bernsteinsäure und Kaliumnitrat im Rhabarber. 3. Ueber das Vorkommen einer Glycobernsteinsäure in den Pflanzen und deren Nachweis als Monojodbernsteinsäure. 4. Versuche zur Synthese der Glycobernsteinsäure. 5. Ueber die Verbreitung der Glycobernsteinsäure im Pflanzenreich und die Beziehungen der Glykoside zu den Assimilationsprodukten der Pflanzen.

Für die mikrochemische Technik von Wichtigkeit sind die neueren Arbeiten von Hans Molisch: „Zwei neue Zuckerreaktionen (Wiener Akad. 1886. 6. Mai)" und: „Ein neues Coniferinreagens (D. B. G. 1886 S. 301)." Eine Zuckerlösung, gleichviel welche Zuckerart, mit alkoholischer, 15—20prozentiger α-Naphthollösung versetzt, gibt nach Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure im Ueberschuß eine tief violette Färbung. Wendet man statt des α-Naphtols Thymol an, so ist die Färbung karminrot. Das Coniferin ist nach den Untersuchungen von Höhnel und Singer in verholzten Geweben allgemein verbreitet. Das neue Reagens bereitet Molisch auf folgende Weise: Eine 20prozentige Thymollösung in absolutem Alkohol wird so lange mit Wasser verdünnt, als die Flüssigkeit vollkommen klar bleibt, d. h. kein Thymol herausfällt. Hierauf wird festes Kaliumchlorat im Ueberschuß zugesetzt, einige Stunden stehen gelassen und filtriert. Wird mit dieser Flüssigkeit Holzstoffpapier befeuchtet und ein Tröpfchen konzentrierte Salzsäure zugefügt, so färbt sich die benetzte Stelle selbst in tiefster Finsternis nach wenigen Augenblicken schön blaugrün.

*) Künftig abgekürzt: D. Ch. G. 1886, S. 595—627.

Digitized by Google

Zoologie.

Von

Dr. William Marshall,

Professor an der Universität Leipzig.

Henri W. de Graaf, Bijdrage tot de kennis van den bouw en de ontwikkelung der Epiphyse bij Amphibien en Reptilien.
Eugen Roeschrit, Ueber die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Felsiekemente des Insektenovariums.

Der alte Fontani sagte einmal, das Gehirn sei ein Organ, räthselhaft in seinem Bau, räthselhaft in seinen Krankheiten und am räthselhaftesten in seinen Leistungen. In neuester Zeit sind wir zwar, dank unseren vorzüglichen optischen und mechanischen Hilfsmitteln, Mikroskopen und Mikrotomen, in der Erkenntnis der Struktur des Seelenorgans sehr, sehr weit gediehen, leider aber hat unsere Erkenntnis der Funktionen seiner einzelnen Abschnitte hiermit nicht gleichen Schritt zu halten vermocht, und die Bedeutung sehr vieler der oft so komplizierten, einer wunderlichen Nomenklatur sich erfreuenden Hirnteile ist uns nicht klarer, wie sie Fontani vor 170 Jahren war. Als eines der allerräthselhaftesten Gebilde am Gehirn hat immer die Zirbeldrüse, die Epiphyse, gegolten, noch Reby sagt von ihr: „die Bedeutung des ganzen Organes liegt vollkommen im Dunkeln", und dieses Räthselhafte ist es wohl in erster Linie gewesen, was Cartesius veranlaßte, in ihr den Sitz der Seele zu suchen, so wie es die Anatomen veranlaßte, sie als eine „Drüse" anzusprechen, denn in der Anatomie heißt es in Parodie auf eine bekannte Genussregel: „was man sonst nicht erraten kann, das sieht man als 'ne Drüse an." Um so mehr ist die Wissenschaft einem jungen Amsterdamer Gelehrten, Henri de Graaf, dem Träger eines von den Graafschen Follikeln her den Naturforschern und Aerzten seit Jahrhunderten wohl bekannten altholländischen Namens, zu Dank verpflichtet, der in einer klassischen Dissertation die Zirbeldrüse der Amphibien und Reptilien ihrem Bau und ihrer Entwickelung nach einer eingehenden Untersuchung unterzogen hat und zu höchst bemerkenswerten Resultaten gekommen ist.

Auf der Stirn unserer beiden gemeinen Froscharten, mitten zwischen den Augen, bemerkt man, bald mehr, bald weniger deutlich, einen unpaaren, zirka 1 mm im Durchmesser habenden dunkeln Flecken mit einer helleren Umgebung, der, länger schon beobachtet, von Stieda den Namen „Stirnflecken" erhielt. Dieser Forscher fand auch, daß, wenn er einen Frosch skalpierte, innen von der Haut unterhalb des Fleckens ein feines Fädchen zum Schädel verlief, das sich unter dem Mikroskop als aus markhaltigen Nervenfasern mit Bindegewebshülle erwies. Hielt er die abpräparierte Stirnhaut gegen das Licht, so bemerkte er, daß der Fleck heller, durchscheinender als die übrigen Hautteile war, indem in ihm das charakteristische Pigment der Froschhaut fehlte. Unter demselben und in die Haut eingedrückt, so daß sie sich nach innen etwas erhebt, fand er einen kleinen, 0,12—0,15 mm messenden runden Körper, den er, da er seine Funktion nicht zu deuten vermochte, nach der oben erwähnten Maxime kurzerhand als „subkutane Stirndrüse" bezeichnete.

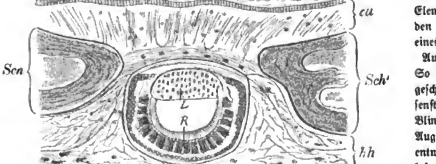
In seiner Arbeit über Organe eines sechsten Sinnes hat dann später Leydig den Stiedaschen Stirnfleck und die subkutane Drüse näher untersucht und glaubt, aus der schwankenden Art des Auftretens und dem selbst bei Individuen derselben Art sehr verschiedenen Umfang der Entwickelung dasselbe als ein rudimentäres auffassen zu dürfen, das ganz ähnlich auch bei Embryonen von Eidechsen und Blindschleichen unterhalb des Schädeldaches von ihm aufgefunden wurde. In einer andern Arbeit (augenähnliche Organe der Fische) warnt er davor, dies Gebilde etwa als ein Nebenauge aufzufassen.

Die Entwickelung dieses Gebildes bei den Amphibien wurde zuerst von Götte in seiner Entwickelungsgeschichte der Unke, diesem monumentum aere perennius menschlicher Geduld und deutschen Fleißes, bei den Reptilien später von Strahl untersucht, und beide Forscher fanden übereinstimmend, daß es ein nicht vollkommen abgeschnürter Teil des Hirns, ein Stück der Zirbeldrüse sei, wobei noch hervorgehoben zu werden verdient, daß bei Amphibien erst die vollkommen entwickelten Tiere die subkutane Stirndrüse außerhalb der Schädelhöhle haben, während sie bei Larven noch unmittelbar dem Hirne aufliegt.

De Graaf hat nun seine Untersuchungen, die nach den neuesten Methoden ausgeführt wurden, ausgedehnt über ausgewachsene Individuen und Embryonen des Axolotls, dreier Tritonarten, des Feuersalamanders, des Tau-, Gras- und Laubfrosches, der gemeinen Geburtshelfer- und Feuerkröte, sowie der gemeinen Zauneidechse und der Blindschleiche. Danach entsteht bei den Amphibien die Epiphyse als eine blasenförmige Ausstülpung des Zwischenhirndaches und liegt bei noch sehr jugendlichen Embryonen dicht am Mittelhirn, während sie später durch das weitere Wachstum des Zwischenhirndaches mehr nach vorn gedrängt wird; da, wo sie zu diesem letzteren umbiegt, ist sie stielförmig. Bei den geschwänzten Urodelen nimmt die Zirbeldrüse schon sehr bald die Gestalt eines Pilzes mit unregelmäßigem Hute an, während ihr innerer Hohlraum mittelst ihres gleichfalls hohlen Stieles mit der Höhle des dritten Ventrikels kommuniziert. Außen ist sie von der weichen Hirnhaut überzogen und dem Zwischenhirndache dicht angedrückt; so bleibt sie zeitlebens, ohne sonst irgend etwas Bemerkbares aufzuweisen. Bei den ungeschwänzten Amphibien hingegen ist die Epiphyse birnförmig und ihr Innenraum ist auch hier eine Zeitlang mit dem des dritten Ventrikels im Zusammenhange, aber bei der weiteren Entwickelung schnürt sich das birnförmige freie Ende vollkommen ab und liegt anfangs unmittelbar auf den Hirnhäuten selbst, wird aber später vollkommen außerhalb der Schädelhöhle in die Haut aufgenommen; der Stiel indessen bleibt in der

Digitized by Google

Schädelhöhle von den Hirnhäuten bedeckt mit dem Hirn als Epiphyse der Autoren im Konnex. Bei den ausgewachsenen Tieren liegt das abgeschnürte Stück, jene Stiedasche Stirndrüse oder das corpus epitheliale, wie de Graaf es genannt hat, unter der Epidermis in der Lederhaut, besitzt eine eigene Bindegewebskapsel, die ein Produkt der weichen Hirnhaut ist, und zeigt alle Symptome einer durch fettige Degeneration zuwege gebrachten rückschreitenden Metamorphose. Wenn schon das corpus epitheliale bei jugendlichen Individuen symmetrisch genau in der Mitte zwischen den beiden Augen gelegen ist, weicht es doch bei erwachsenen gelegentlich einmal nach rechts oder links aus der medianen Linie heraus. Erwähnt zu werden verdient noch, daß der schon von Stieda gesehene Faden, der in sehr vielen Fällen das corpus epitheliale mit einer auf dem Schädeldache zwischen den vorderen Scheitelbeinen gelegenen Stelle verbindet, durchaus nicht, wie Götte wollte, der Stiel der Epiphyse, sondern nichts mehr und nichts weniger als ein simpler Hautnerv ist. Das mit dem Gehirn in Zusammenhang bleibende Stielende, die eigentliche Epiphyse, beugt sich in den Fällen vorangegangener Abschnürung des corpus epitheliale nach vorn und endet spitz; wenn die Zirbeldrüse hingegen, wie bei den geschwänzten Amphibien, die Gestalt eines Pilzes zeigt, so ist dies ein Beweis, daß eine derartige Abschnürung nicht stattgefunden hat. Beim Laubfrosch, dessen Epiphyse zwar spitz endet, wurde ein außerhalb des Schädels in der Haut gelegener losgelöster Vorderteil vergeblich gesucht, während er sonst bei allen übrigen einheimischen schwanzlosen Amphibien vorhanden ist.



Querschnitt durch die Scheitelregion der Blindschleiche bei zur Hirnaberfläche. ep Oberhaut, ca Lederhaut. h h Hirnhäute, Sch und Sch' rechtes und linkes Scheitelbein, die sich an dieser Stelle nicht berühren, vielmehr durch das von Lederhaut ausgefüllte Scheitelloch getrennt sind. Unterhalb desselben das Scheitelorgan (Scheitelauge), a k seine Kapsel, L der linsenartige Körper, R das Homologon der Netzhaut, zwischen beiden die Augenkammer (nach der Graaf, schematisiert).

Auf gleiche Weise wie bei den Amphibien entwickelt sich auch bei den Reptilien die Zirbeldrüse; bei der Zauneidechse liegt das vollkommen abgeschnürte Epiphysenstück zwischen den Hirnhäuten und hat die Gestalt einer kleinen runden, etwas flachgedrückten selbständigen Blase, die aus Zellen besteht. Der nach dem, den Eidechsen eigenen, in der Naht zwischen den Scheitelbeinen befindlichen Loche (foramen parietale) zugekehrte Mandteil der Hohlblase zeigt sich als eine schwach bikonvexe Linse, während die Basalwand innen pigmentiert ist.

Auch bei der Blindschleiche ist das abgeschnürte Epiphysenstück in die Hirnhäute eingeschlossen und stellt anfangs gleichfalls nur eine einfache Blase dar, die sich im Laufe der Weiterentwickelung erst höher differenziert. Die Wandung des Stückes besteht aus einer Reihe verschiedenartiger Zellenschichten: zu innerst findet sich zunächst eine aus sehr langen, schmalen, an ihrem dahtraum der Blase zugekehrten Zellenden sind vollkommen pigmentfrei und tragen stäbchenförmige Körper, die stark lichtbrechend an die Netzhautstäbchen erinnern, doch deren feinere Struktur nicht analysiert werden konnte. Auf diese Schicht von Cylinderzellen folgt nach außen eine von großkernigen, in fein granulierter Grundsubstanz eingebetteten Zellen, und auf diese eine ganz ähnliche äußerste Schicht, deren einfache Zellenreihe nur im obersten, nach der Stirne zu gelegenen Teil des corpus epitheliale sich verdoppelt. Nach vorn erscheint der Blasenhohlraum durch ein rundes, aus cylindrischen Zellen bestehendes Gebilde geschlossen, das sowohl in seiner Gestalt als in der Beschaffenheit seiner histologischen Elemente entschieden an die Linse eines embryonalen Auges erinnert. So gleicht das abgeschnürte Epiphysenstück bei der Blindschleiche dem Auge eines hochentwickelten wirbellosen Tieres, eines Cephalopoden, Heteropoden oder Pteropoden.

Obgleich nun das abgeschnürte Ende der Zirbeldrüse das eine Mal bei den ungeschwänzten Amphibien, außerhalb des Schädels unter der Epidermis, das andere Mal (Blindschleiche, Eidechse) in der Schädelkapsel, aber vom Gehirn getrennt, unterhalb des Scheitelloches sich befindet, so wird doch die Homologie dieser Gebilde bei beiden Tiergruppen durch die Thatsachen der Entwickelungsgeschichte vollständig dargethan. Wenn wir uns nun weiter daran erinnern, daß bei den in neuerer Zeit namentlich von Hermann Credner und Fritsch untersuchten Stegocephalen aus der Steinkohlenperiode, desgleichen auch bei fossilen echten Sauriern in der Pfeilnaht ein Loch vorhanden ist, das durch seine Lage dem Scheitelloch der heutigen Saurier vollkommen entspricht, so wird es uns sehr wahrscheinlich vorkommen, daß die Zirbeldrüse einst bei Ahnen von Wirbeltieren der Gegenwart eine große Rolle gespielt und vermutlich als Auge funktioniert hat.

Bei allen Tieren der Jetztwelt, die ihre Abkunft von den Stegocephalen und fossilen Sauriern herzuleiten scheinen, ist das corpus epitheliale mehr oder weniger in einer

Digitized by Google

rückschreitenden Metamorphose begriffen. Es wäre nach de Graafs Meinung wohl denkbar, daß die Entwickelungsgeschichte noch einmal den Nachweis liefern könnte, daß zwischen dem unpaaren Auge der Ascidienlarven, dem Pigmentflecken des Amphioxus und der Epiphyse der Wirbeltiere eine uralte Homologie besteht.

Angeregt durch eine vorläufige Notiz, die de Graaf im März dieses Jahres in dem „Zoologischen Anzeiger" veröffentlicht hatte, untersuchte Balduin Spencer (Nature, may 1886) das homologe Gebilde bei der sonderbaren neuseeländischen Hatteria punctata, und fand hier Thatsachen, die ihn bestimmten, das in Rede stehende Organ geradezu als ein „Scheitelauge" (a parietale eye) zu bezeichnen.

Auch bei diesem sonderbaren Tiere ist, wie bei den Blindschleichen, das äußere Ende der Zirbeldrüse augenartig modifiziert, aber noch mehr — es ist mit einem deutlichen besonderen Nerven versehen. Dieses Scheitelauge ist in einer Bindegewebskapsel eingeschlossen und besitzt vorn eine aus Zellen mit sehr deutlichen Kernen bestehende Linse, welche die Blase nach außen abschließt. Die Wandung dieser Blase setzt sich von innen nach außen aus folgenden Schichten zusammen: 1) einer durch Schrumpfung und teilweise Veränderung der im Hohlraum der Blase enthaltenen Feuchtigkeit nicht recht deutlichen, — die indessen gewiß den von de Graaf zu den Retinastäbchen in Beziehung gebrachten bei der Blindschleiche entspricht —; 2) einer Schichte stabförmiger, in ein besonders nach vorn zu stark entwickeltes, dunkelbraunes Pigment eingebetteten Elemente; 3) einer doppelten bis dreifachen Lage von Kernen; 4) einer hellen, fast strukturlosen Schicht, und 5) einer äußeren Lage, aus zwei bis drei Schichten von Kernen bestehend. Der hintere Abschnitt der Augenkapsel enthält Bindegewebe, in das zusammen mit dem Nerven Blutgefäße eintreten und sich verzweigen. Oberhalb des einzeln, genau in der Mittellinie gelegenen Scheitelauges befindet sich das Scheitelloch, über welchem die äußere Haut zwar eingedrückt ist, ohne aber in dasselbe einzudringen, da es vielmehr mit einem, namentlich um die Augenkapsel herum, dichten Pfropf von Bindegewebe geschlossen ist. Der einfache Nerv verläuft nach unten und hinten in der Mittellinie und ist eingeschlossen in die Gewebsmasse, die vom Scheitelloch abwärts zum Dache des Gehirns hinzieht. Spencer hat leider den genauen Verlauf und Ursprung dieses Nervs nicht verfolgt oder verfolgen können, er zweifelt indessen nicht, daß er selbständig und nicht etwa ein Zweig eines anderen Hirnnerven ist, denn er ist unpaar und median gelegen; wenn nun weiter noch berücksichtigt wird, daß er von jenem vom ScheitelDache zum Gehirndache verlaufenden Gewebe umhüllt wird, so ist es sehr wahrscheinlich, daß er dem Stiel oder der Brücke homolog ist, die ursprünglich das corpus epitheliale mit der zurückbleibenden Epiphyse verband, bei den übrigen Reptilien aber verschwunden ist.

Wenn wir uns nach etwas Aehnlichem in der Reihe der Tiere umsehen, so können wir es allenfalls bei Tausendfüßern und Insekten finden. Zwar bin ich natürlich weit entfernt davon, jetzt schon, wo unsere Kenntnisse dieser Dinge eben erst begonnen haben, ähnliche Erscheinungen bei so verschiedenen Tieren gleich homologisieren zu wollen, aber eine gewisse äußerliche Uebereinstimmung ist so unverkennbar, daß wenigstens eine Analogie zu ziehen wohl nicht unerlaubt ist.

Es ist bekannt, daß bei sehr vielen Formen aus den beiden genannten Ordnungen der Gliedertiere zweierlei Arten von Augen vorkommen: eine altertümlichere, der man den Namen von Nebenaugen, Ocelli, Stemmata, beigelegt hat, die sehr einfach gebaut sind, sich bei Formen von gewiß hohem Alter sehr konstant finden, auch die einzigen sind, die bei zahlreichen Larven auftreten, Gründe genug, sie für die älteren zu halten. Sie liegen häufiger in Mehrzahl, selten nur als ein einzelnes, bis auf die Stirn hinaufgerückt (da, wo nur ein einziges vorhanden ist, findet es sich, wie zu erwarten, median), während sich seitlich die komplizierteren und phylogenetischen jüngeren, sogenannten Facettenaugen finden. Es lag nahe, dieser Vermehrung von Sehorganen gegenüber an eine Arbeitsteilung zu denken, etwa so, daß die zusammengesetzten Augen für das Sehen in die Ferne, die Stemmata für das Sehen in der Nähe bei mangelndem Accommodationsvermögen der Gliedertieraugen eingerichtet seien. So möchte man auch das Scheitelauge, das jetzt gewiß mit de Graaf zu den rudimentären, funktionell wohl schon vollkommen abgewirtschaftet habenden Organen zu rechnen ist, als durch Arbeitsteilung entstanden auffassen, wenn auch nicht als direkt an die unpaaren Augen und Augenflecken der Ascidienlarven und des Amphioxus anknüpfend. Augen, oder doch Organe, die ähnlich wie Augen gebaut sind und ähnlich funktionieren, können sich, den äußeren Anforderungen, die an ein Tier gestellt werden, entsprechend, überall auf der Außenseite seines Leibes bilden: wir kennen sie vom Rücken und dem Mantelrande bei Mollusken, von Segmentalanhängen und Kopftentakeln bei Ringelwürmern, von der Unterseite der Armspitzen bei Seesternen u. s. w. Es ist nicht einzusehen, warum sich nicht, wenn nur die Veranlassung da ist, mitten auf dem Scheitel eines Wirbeltieres, und gerade hier, in nächster Verbindung mit dem wahrscheinlichen Empfindungsherd des centralen Nervensystems für das seitliche Sehen, erst recht ein Auge bilden sollte, solange wenigstens noch kein allseitig geschlossenes, dichtknorpeliges oder knöchernes, für Lichtstrahlen nicht permeables Schädeldach sich gebildet hat. Ich kann mir sehr wohl vorstellen, wie bei besonders etwa an der Oberfläche schwimmenden Ahnen unserer heutigen Wirbeltiere sich ein Bedürfnis sozusagen nach einem oberen Auge, nach Anlage der seitlichen, herausstellte: die seitlichen Augen zum Erspähen der Beute, das obere unpaare etwa, um das Nahen eines Feindes gewahr zu werden, zeitig genug noch einen Schlupfwinkel aufsuchen zu können. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Scheitelaugen so gut wie seitliche Augen älter sind als wenigstens die oberen Knochendecken der Schädelkapsel, dafür spricht die Gegenwart des Scheitelloches bei Reptilien.

Auf einen Punkt, der meine oben aufgestellte Behauptung, daß Augen sich nach den Umständen bilden und ihre Verhältnisse ändern, illustrieren kann, möchte ich die Aufmerksamkeit noch lenken. Wir kennen einige lebende Fische, Bewohner der östlichen Küsten des tropischen Südamerika, bei deren Ahnen sich in viel späterer Zeit eine ähnliche Anpassung betreffs des Sehapparates vollzog, wie bei den uralten Vorfahren der Amphibien und Reptilien, —

Digitized by Google

das sind die sogenannten Bieraugen, das Genus Anablepsis mit drei Arten, von denen Tetrophthalmus die bekannteste ist. Hier aber modifizierte die Anpassung Vorhandenes und ließ nicht längst Entschwundenes wieder in Funktion treten: es trat nicht wieder ein Scheitelauge auf, aber die Seitenaugen wurden so eingerichtet, daß jedes als zwei dienen konnte. Quer durch den nach oben gerichteten Abschnitt der stark vorquellenden Augen geht von vorn nach hinten ein schwarzer Hautstreifen, der auch die Iris, sozusagen von vorn und hinten mit sich nehmend und in der Mitte vereinigend, deren Diaphragma durchsetzt, so daß ein solches Auge zwei Iris und zwei Pupillen, eine obere und eine seitliche, aber nur eine gemeinsame Linse, Augenkammer und Netzhaut hat. Nun schwimmen bekanntlich diese Geschöpfe meist ganz oberflächlich und gelangen die Lichtstrahlen von oben durch die obere, von den Seiten durch die seitliche Pupille auf die Netzhaut: die eine Augenhälfte dient zum Wahrnehmen von aus der Luft sich nahenden Gegenständen, etwa feindlicher Vögel, die andere wird wohl die Anwesenheit einer Beute im benachbarten Wasser mitteilen, und es ist nicht unmöglich, daß, entsprechend den verschiedenen Brechungsexponenten der Luft und des Wassers, auch die Krümmung der Hornhaut oberhalb der oberen und der seitlichen Pupille eine verschiedene ist.

Diese Erscheinung, so wunderbar sie ist, steht gleichfalls nicht ohne Analogon da, und zwar finden wir dies bei den Taumelkäfern (Gyrinidae), jenen in vielen Punkten interessanten kleinen Schwimmern, die, glänzend wie Quecksilbertröpfchen, auf der Oberfläche des Wassers ihre Kurven ziehen und, wenn sich ihnen von oben oder der Seite her eine haschende Hand oder Netz naht, sofort unter Wasser tauchend verschwinden. Es fehlen ihnen, wie fast allen vollständig ausgebildeten Käfern, die Nebenaugen, es ist aber ein jedes zusammengesetztes Seitenauge durch den Seitenrand des Kopfes vollständig in ein oberes und ein unteres zerlegt, und so sind sie in der Lage, gleichzeitig nach oben in die Luft und seitlich in das Wasser zu sehen. So bietet der Käfer und der Fisch eine sehr merkwürdige Uebereinstimmung, die so recht deutlich zeigt, wie Anpassungen an gleiche oder ähnliche Existenzbedingungen gleiche oder ähnliche Veränderungen in der Organisation zuwege bringen, die aber auch zugleich zeigt, daß, wie angedeutet, durch die Anpassung eher Vorhandenes modifiziert, als Verschwundenes wieder zu einem funktionellen Leben zurückgerufen wird. Tetrophthalmus entwickelte nicht aufs neue wieder ein Scheitelauge und Gyrinus kein stirnständiges Nebenauge, die vorhandenen seitlichen Augen untergingen durch Arbeitsteilung einer Trennung in eine obere und untere mehr oder weniger selbständig funktionierende Hälfte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die anatomische Struktur auch der Augen der Taumelkäfer in den beiden Abschnitten eine etwas verschiedene ist.

Die im Obigen auszugsweise mitgeteilte glänzende Entdeckung de Graafs führt uns einmal wieder vor Augen, welch eine Lichtträgerin die Entwickelungsgeschichte ist und wie wir von ihr in allererster Linie die Erklärung morphologisch und physiologisch dunkler Organe der Tiere zu erwarten haben.

Unmittelbar mit der Entwickelungsgeschichte verbunden, ja in gewissem Sinne die ersten Stufen derselben bildend, ist die Geschichte der Entstehung der Genitalprodukte, besonders der Eier der Tiere, und so ist es leicht erklärlich, daß eine ganze Reihe von Forschern sich an der Lösung auch dieser Fragen mit mehr oder weniger Glück in der letzten Zeit versucht haben. Besonders war es Korschelt, der in einem umfangreichen Aufsatz „über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Zellenelemente des Insektenovariums“ die Genese des Insekteneies mit Glück erörterte.

Die sehr mannigfach gebauten weiblichen Geschlechtsorgane der Insekten besitzen haarige, keimbereitende Abschnitte, die Eierstöcke, die aus einer sehr schwankenden Anzahl fingerartig getrennter Eiröhren bestehen, die, von hinten nach vorn oder, wenn man will, von unten nach oben sich verjüngend, die Keimzellen oder Eier, wie Perlen eines Rosenkranzes gegeneinander abgesetzt, in verschiedenen nach oben abnehmenden Graden der Reife einzeln hintereinander gelegen enthalten. Nicht immer liegen die Eizellen unmittelbar hintereinander, sehr häufig befinden sich vielmehr, meist alternierend, zwischen ihnen Gruppen (oder am Ovariumende eine Gruppe) von kleineren, anders differenzierten Zellen, die während des Wachstums der Eier von diesen aufgenommen und deshalb als „Nährzellen“ bezeichnet werden: man unterscheidet daher bei den Insekten Eierstöcke ohne oder mit Nährkammern der Eiröhren, und bei den letzteren wieder solche mit mehrfachen zwischen den Eikammern eingeschobenen Nährkammern, und solche mit einfacher endständiger Nährkammer. Dicht vor dem freien Ende der Eiröhren findet sich in ihnen ein oft erweiterter Abschnitt, die „Endkammer“, welche, als Endsaden sich meist successive verjüngend, die Spitze des Ovarienschlauches darstellt.

In einer jeden solchen Eiröhre treten nun verschiedene Zellelemente auf, nämlich die Eier selbst, dann die Nährzellen und endlich Epithelzellen, die sich an die Eier in dem Maße, wie diese reifen, anlegen und dieselben erst wie ein nach oben offener Napf schließlich als kontinuierlichen Mantel umgeben. Alle drei Zellenformen haben aber ihren Ursprung in vom Haus aus ganz gleichartig beschaffenen, indifferenten Elementen, die bereits bei der ersten Bildung der Eiröhren vorhanden sind, aber noch im embryonalen resp. larvalen Leben Hand in Hand mit den verschiedenen Abschnitten der Ovarienschläuche sich differenzieren. Im obersten Abschnitte jeder Eiröhre, in der Endkammer indessen behalten die Elemente jenen indifferenten embryonalen Charakter, und sie können sich auch noch in nachembryonaler Zeit, ja selbst wenn das Insekt als Imago seine volle Entwickelung erreicht hat, zu den drei bestimmten obigen Zellelementen differenzieren.

In gewissen Fällen bilden sich die Nährzellen zugleich mit den Keimzellen und auf gleiche Art: es sind ursprüngliche Keimzellen, die aber nach und nach in dem Maße, wie mit dem Inhalte der Eiröhren eine Arbeitsteilung vor sich ging, aufhörten, sich zu Eiern weiter zu entwickeln, sich vielmehr sozusagen für einzelne bevorzugtere Schwesterzellen opferten und ihnen die zum Wachsen nötige Nahrung in ihrer Substanz selbst lieferten. Nicht immer indessen ist es möglich, die Nährzellen auf die Keimzellen ihrer Entstehungsgeschichte nach zurückzuführen, es gibt Formen, bei denen sie unabhängig von jenen entstehen. In dem

Digitized by Google

einen Falle sehen wir, wie sich am Gipfel der Endkammer die indifferenten Zellen in Keimzellen umbilden, die, je nach den Formen, bloß die Eizellen (z. B. bei Orthopteren) oder außerdem noch Nährzellen (z. B. bei Käfern) liefern; das andere Mal differenzieren sich an der nämlichen Stelle nur solche Keimzellen, die selbst einmal zu Eizellen werden, und sie sind dann durch die ganze oft umfangreiche Endkammer zu verfolgen, nehmen nach unten hin an Größe zu und gehen endlich am Grunde der Endkammer in die eigentliche Eianlage über. An dieser Stelle erst bildet sich ein Teil der noch in großer Menge vorhandenen indifferenten Kerne zu Attraktionsherden um, die, indem sie einen Protoplasmahof um sich ansammeln, zu den Kernen der Nährzellen werden, die sich hier also bedeutend später und in ganz anderer Weise wie im ersten Falle bilden. Das Epithel hingegen hat immer eine fast gleiche Bildungsweise: es geht direkt aus den indifferenten Elementen der Endkammer hervor und bewahrt auch überall eine große Aehnlichkeit mit diesem.

Es ist wohl außer Zweifel, daß auch hier die einfacheren Verhältnisse das ältere Stadium repräsentieren: bei den Orthopteren zum Beispiel, Geschöpfen, die von hohem Alter sind und in gewissen Formen dem Urinsekt sozusagen sehr nahe stehen werden, gehen die Elemente des Endfadens ganz direkt in die der Endkammer über, und es finden sich bloß Ei- und Epithelzellen, zur Differenzierung der dritten Zellform, der Nährzellen, ist es noch nicht gekommen, und die Eier vermögen auch ohne diese zu reifen; bei sehr vielen anderen Insekten indessen, wie auch bei anderen Gliedertieren, unter den Krebsen zum Beispiel beim Kiemenfuß (Apus), und den Wasserflöhen, ist die Gegenwart solcher Nährzellen allerdings erforderlich.

Was freilich die äußere Ursache war, aus der bei einer weiter fortschreitenden Entwickelung des Insektenstammes in den weiblichen Eiröhren gewisse der Keimzellen zu Nährzellen wurden, das wissen wir nicht. Obgleich man alle Uebergänge zwischen den Eiröhren ohne Nährzellen und denen mit mehrfachen und endständigen Nährkammern aufzufinden vermag, so erkennt man daraus doch nicht die Bedeutung, welche die Nährzellen für die Bildung der Eier haben. Der Umfang der Eier scheint hierbei keineswegs in Betracht zu kommen. Denn bei den Heuschrecken entwickeln sich die Eier, obwohl sie gerade hier auffallend groß und dotterreich sind, ohne Beihilfe von Nährzellen, während die relativ kleineren Eier der Schmetterlinge und Hymenopteren dieser bedürfen.

Geographie*).

Von

Dr. Franz Höfler in Frankfurt a. M.

Einiges über die neuen Forschungen in Grönland. Das Stor Bärgfjeld in Norwegen, Norland. Der Nord-Ostkeskanal und einige andere projektierte oder bereits in Ausführung begriffene wichtige Kanalverbindungen und Verkehrswege.

Die dänische Regierung hat im Interesse ihrer grönländischen Kolonien sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, dieses in Bezug auf die geographische Forschung bis jetzt ziemlich stiefmütterlich behandelte Land einer eingehenden Durchforschung zu unterziehen. Die Aufgaben der in den Jahren 1884 und 1885 ausgesandten Expeditionen in Hinsicht auf Meteorologie, Klimatologie, Topographie und Geologie, haben durchweg hochinteressante und befriedigende Lösungen gefunden, und wenn auch mit den erreichten Resultaten nur erst die genaue Kenntnis eines kleinen Gebietes eröffnet ist, so dürfte der glückliche Anfang für die Forschung in jenen arktischen Regionen jedenfalls zu weiteren Unternehmungen darin ermutigen. Der beschränkte Raum gestattet dem Referenten nur einiges aus den Resultaten der drei im Sommer 1884 von der dänischen Regierung ausgerüsteten Expeditionen hervorzuheben. Von diesen dreien ging eine unter Lieutenant Holm an die Ostküste, eine andere unter Lieutenant Jensen an die Westküste, eine dritte vom Marineministerium ausgestattete sollte mit dem Schoner „Fülla" die Fjorde untersuchen und kartographische Aufnahmen machen. Die an die Ostküste gesandte Expedition überwinterte in Nanartalik. Es herrschte anhaltend strenge Kälte. Der Winter begann mit Dezember und dauerte ohne Unterbrechung bis April. Während dieser Zeit war jede Kommunikation so gut wie abgeschlossen. Erst am 5. Mai wurde in getrennten Partien aufgebrochen. Die Untersuchung der Ostküste ist bis zu Tingmiarmiut unter 62° 38′ n. Br. vorgeschritten. Eigentümlich erscheint der Parallelismus der Fjorde untereinander. Es lassen sich in Beziehung auf deren Achsenrichtung drei Systeme für die grönländische Ostküste aufstellen, darunter tritt die Ost- und Südsüdostrichtung im allgemeinen als die vorherrschende auf. Längs der Küste zeigen sich unbedeutende Erhebungen, landeinwärts steigen dieselben aber schon bis 900 m an und erreichen tief im Innern bis zu 2400 m Höhe. Das ganze Land ist reich mit Gletschern bedeckt, die aber selten die Küste erreichen. Anders ist es mit dem im Jahre 1884 erforschten nördlichen Teile Grönlands bestellt; dort geht eine große Anzahl Gletscher bis ans Meer. Vielfach war über diesen Teil die Vermutung ausgesprochen worden, daß seine klimatischen Verhältnisse einst günstigere gewesen seien, und sich dort europäische Ansiedelungen befunden hätten. Die Expedition richtete speciell ihr Augenmerk auf die Ueberreste solcher vermuteten Niederlassungen, fand aber keine Spur anderer Wohnungen als der eskimoischen. Zwei Reste von Warten auf Kap Rantzau und Uydlorfutit sind aber nicht als Trümmer einstiger Ansiedelungen zu betrachten, sondern rühren zweifellos von schiffbrüchigen Europäern her, die

*) Siehe „Humboldt", Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften, 1886, Heft 6.

Digitized by Google

nach kurzem Aufenthalte und sobald es die Gelegenheit mit sich brachte, dem unwirtlichen Lande wieder den Rücken kehrten. Denn öde und unwirtbar ist der ganze grönländische Norden. Die Reisenden fanden fast den ganzen Sommer über das Land mit Schnee bedeckt. Besonders aber hat der Landstrich von Kap Adelaer bis Kassiugertok das Aussehen eines unermeßlich großen flachen Eisberges. Dem Puisortotgletscher, den man für den größten dieser Region hielt, gebührt dieser Ruhm nicht; es machen ihm vielmehr noch zwei andere den Rang streitig. Von den unterfuchten Fjorden ist Kangerdlugluatsiak der einzige große im Norden von Kap Ranhau und zugleich der eisreichste; die beiden nördlicheren, Eskalungmiut und Tingmiarmiut sind dagegen viel gletscherfreier als die südlicheren, ja es wurden dort sogar ganz schneefreie Berge beobachtet. Am 18. August bestieg man das 630 m hohe Kap Tordenskjold und überall hin, soweit das Auge reichte, zeigte sich offenes Meer. Die westgrönländische Expedition unter Jensen und Riis Carstensen untersuchte das Land zwischen Holstenborg und Sukkertoppen, dem offenen Meere und dem Binneneise. Das Binneneis tritt hier überall weit zurück und keiner der vielen tief einschneidenden Fjorde erreicht es. Die Küste begleiten viele Inseln, sie werden von ungeheuren Mengen von Seevögeln bevölkert, das Land ist reich an Seen und Flüssen, die durch eisfreies Land ihren Lauf suchen. Flachland und Bergland wechseln mannigfaltig ab und heberbergen zahlreiche Renntierherden. Neben vielen kleineren treten hauptsächlich drei größere Fjorde hervor, die durch landschaftliche Schönheit und die Großartigkeit der sie umgebenden Natur bemerkenswert erscheinen, es sind dies der Ikertokfjord, der Kangerdlugsuak oder Söndreströmsjord und der Ewigkeitsfjord. Das Land am Ikertok wird von den Grönländern im Sommer zum Zwecke der Renntierjagd, des Lachs- und Seehundsfanges ziemlich stark besucht; der in den Fjord mündende Fluß ist zwischen dem Meere und dem See mit einem Umiak zu befahren, seine flachen Ufer sind mit Gras bedeckt und ebenso die sich daranschließende große Ebene, die Gras genug für Schafzucht liefern könnte.

Eine Menge von Zeltmauern, Kochstellen und Gräbern zeigt, daß dieser Platz von alters her benutzt worden ist. Nachgrabungen nach Altertümern aber waren vergebens. Es zeigte sich dabei, daß die Erde 8 cm unter der Oberfläche noch am 2. Juli gefroren war. Der Söndreströmsfjord hat eine schmale Mündung, an der Strömungen wie beim Mälstrom auftreten. Die Berge an seinen Ufern, deren Höhe zwischen 470—630 m schwankt, zeigen meist eine abgerundete Form. Auch hier finden sich viel Renntiere, hauptsächlich an dem in den Fjord mündenden Fluß (Elv). Das Binneneis erreicht ihn nicht, man trifft erst eine Tagreise landeinwärts auf dasselbe. Die Bewegung des Binneneises ließ sich leicht konstatieren, denn wo das Eis auf trockenem Grunde ruhte, waren die Spuren merkwürdiger Bewegungen und Zerstörungen sichtbar. An einer Stelle war die Erde wie mit einem Schneepfluge in Wällen aufgeworfen und der Fels durch den Druck in Scherben verwandelt*). Der längste von den genannten drei Fjorden ist der Ewigkeitsfjord oder Kangerdlugsuatsiak unter 65⅔° n. Br. Er ist ungefähr 12 Meilen (90 km) lang und reicht in mehreren Verzweigungen bis an das Binneneis. Die Schrecken desselben sind aus manchen Schilderungen bekannt, man hielt sie aber für übertrieben. So sollten im Innern des Fjords auf einer Strecke von 8 Meilen plötzlich Stürme entstehen und die Ufer so steil sein, daß nur an vier Stellen eine Landung möglich sei. Dann pflegten Felsblöcke und Eisstücke häufig von den über die steilen Bergketten herabhängenden Gletschern ins Meer zu stürzen und dem Schiffer Gefahr zu bringen. Trotzdem wagten sich Kajakmänner zum Zwecke des Seehundfanges früh im Sommer hinein u. s. w. Eine Fahrt in denselben bestätigte vollkommen, daß die Schilderungen von den Schrecken des Fjords nicht übertrieben waren. Während der äußere Teil des Fjords nichts Auffallendes darbietet, fand man das Innere von 4—5000' hohen senkrechten Felswänden eingeschlossen. Er ist im Innern 1½ Meilen breit und fallen auf weiten Strecken die Felsen so steil zum Wasser ab, daß kein Platz da ist, um auch nur einen Fuß ans Land zu setzen. Jede zum Fjord gehende Kluft zeigte sich mit Gletschereis gefüllt. Auf weite Strecken hieng das Eis wie ein Mantel über die steile Felswand. Viele frische Bruchflächen dieser hängenden Eismassen zeugten deutlich von den sich hier jedenfalls häufig wiederholenden Abstürzen der Eismassen in den Fjord. Der ganze Fjord hat etwas Imponierendes, Ehrfurchtgebietendes. Schon während des Aufenthaltes der Expedition im Innern desselben fing das Wasser an, sich mit einer dünnen Eiskruste zu bedecken, was zur schleunigen Rückkehr aufforderte, denn sobald dasselbe sich verdichtet, können grönländische Boote es ohne Gefahr nicht mehr durchbrechen. Von der „Fylla"-Expedition brachte Dr. Topsöe einen höchst interessanten Fund nach Hause mit; es ist ein 1530 Pfund schwerer Block Rideleisen, der auf der Insel Disko gefunden wurde. Nach den drei von Nordenskiöld entdeckten, ist dieser der größte.

Norwegen. Das Massiv des Stor Börgfield in Norland galt nach einer unter den Geographen viel verbreiteten Ansicht, die auch auf der Karte von Munck zum Ausdruck gelangt war, als ein Gletschermassiv, um das herum Gletscherseen von mindestens 100 qkm Ausdehnung sich lagerten. Charles Rabot tritt nun dieser Ansicht in glücklicher Beweisführung, die sich auf eigene Anschauung stützt, entgegen*), in der er zu dem Schlusse kommt, daß man sich einem starken Irrtume hingegeben habe, als man in dieser Gegend Gletscher von 100 qkm Fläche verzeichnete, deren wirklicher Flächenraum 8—9 qkm nicht überfteige. Zugleich bemerkt er, daß die vorhandenen Gletscher des Börgfield Sekundärgletscher sind.

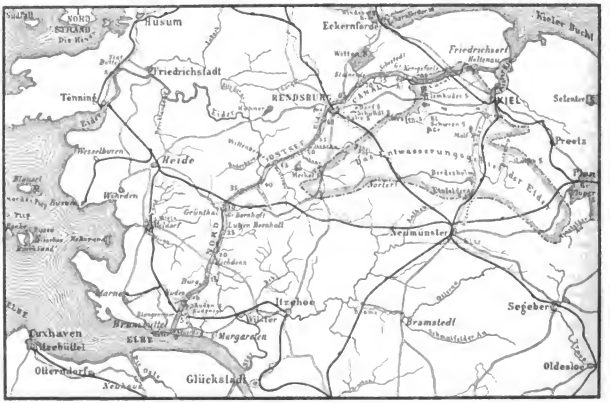
Wenden wir nun unsere Blicke von der Skandinavischen Halbinsel südwärts der deutschen Küste zu! Hier werden in kurzer Zeit tausend geschäftige Hände sich regen, um durch die Scheidewand zwischen der Ost- und Nordsee, der jütischen Halbinsel ein Werk von großartiger Bedeutung zu schaffen: die Verbindung der beiden Meere durch einen für Wasserfahrzeuge jeglicher Art passierbaren Kanal. Die

*) H. Rink, Die neuen dänischen Untersuchungen in Grönland 1884. Petermanns geogr. Mitteilungen, 1885, Nr. 2, S. 55 ff.

*) Charles Rabot, Das Massiv des Stor Börgfield im Norland, Norwegen. Petermanns geogr. Mitteilungen, 1885, Heft 10.

Digitized by Google

Idee einer schiffbaren Verbindung der beiden Meere ist nicht neu. Greifbarere Form gab ihr aber erst Christian VII. durch die Anlage des 45 km langen Eiderkanals, der bei Holtenau an der Kieler Bucht beginnt, bei Rendsburg die Eider erreicht und bei Tönning zur Nordsee kommt. Infolge seiner geringen Breite und Tiefe und auch seiner Schadhaftigkeit genügte er den gegenwärtigen Ansprüchen an eine Wasserstraße kaum mehr; zudem war der Zeitaufwand bei seiner Benutzung ein nicht unbeträchtlicher. Die Regierung stand daher vor der Alternative, entweder eine gründliche Reparatur des alten Kanales vorzunehmen, oder aber zu der schon lange projektierten Neuanlage eines die ganze Halbinsel durchschneidenden, auch für die größten Fahrzeuge tauglichen Schiffahrtskanales zu schreiten. Man entschied sich um so eher für eine Neuanlage, da eine durchgreifende Reparatur des alten Eiderkanales annähernd 40 Millionen Mark beansprucht hätte, ohne seine Bedeutung wesentlich zu erhöhen. Der von dem Bundesrate und den Kammern genehmigte Nord-Ostseekanal wird ein Schleusenkanal werden und nach den im Jahre 1865 vom geheimen Oberbaurat Lentze im amtlichen Auftrage bewirkten Feststellungen und dem neuerdings auf Veranlassung des Kaufmanns Dahlström in Hamburg ausgearbeiteten Projekte zur Ausführung gelangen. Dieselbe erreicht etwa 3 km oberhalb Brunsbüttel die Elbe und geht von Holtenau an der Kieler Bucht aus. Die Entfernung zwischen diesen äußersten Punkten beträgt annähernd 100 km. Die Führung des Kanals soll von Westen aus durch die Küdensee- und Gieselauniederung nach Wittenbergen an der Eider erfolgen. Unter Verfolgung der Linie des Eiderstromes über Rendsburg wird er sich von diesem Strome bei Steinrode abzweigen, um dann die Linie des gegenwärtigen Eiderkanals unter Abänderung der Krümmung bei Holtenau einzuhalten; seine obere Breite wird 60 m, die Sohle 20 m und die Tiefe 8,5 m betragen. Die Anlagekosten belaufen sich nach dem Voranschlag auf 156 Millionen Mark, die jährlichen Unterhaltungs- und Betriebskosten auf 935 000 Mark. Die Mündungen des Kanals werden durch Befestigungswerke geschützt. Seine Bedeutung für die deutsche Kriegsflotte ist eine eminente, denn ihre beiden Stationsplätze, Kiel und Wilhelmshafen, werden sich nicht nur näher gerückt, sondern sogar verbunden, da den in Kiel ankernden Kriegsschiffen der Weg nach der Nordsee wie bisher nicht durch Sperrung des Sundes oder der Belte verlegt werden kann.



Auch der Gewinn für die deutsche Handelsflotte wird als ein sehr bedeutender betrachtet, da für die Schiffe derselben die Fahrt durch das gefährliche Kattegatt und das Skagener Meer wegfällt, andererseits auch eine Verkürzung des Seeweges zwischen Nord- und Ostmeer durch den Kanal für alle südlich der geographischen Breite von Hull belegenen Häfen nach einem in der Mitte zwischen der zu Rügen gehörigen Halbinsel Wittow und Torp an der südschwedischen Küste belegenen Punkte der Ostsee und umgekehrt, gegenüber der Umfahrung von Skagen von mindestens 237 Seemeilen eintritt. Für die Häfen der Nordsee wird der aus der Benutzung des Kanals entspringende Vorteil um so größer sein, je südlicher dieselben liegen. Den erheblichsten Vorteil in Bezug auf die Abkürzung des Seeweges werden also die deutschen Häfen an der Nordsee davontragen, wie überhaupt die deutsche Handelsflotte, die bis jetzt auf die Fahrt um Skagen angewiesen ist, den erheblichsten Nutzen

Digitized by Google

aus der Kanalanlage ziehen wird. Die Segelschiffe werden durch den Kanal ungefähr drei Tage, die Frachtdampfer an 22 Stunden an Zeit gewinnen. Als Durchschnittsverkehr auf dem Kanale werden 18000 Schiffe angenommen; obwohl der Schiffsverkehr der Ostsee allein auf 30000 für das Jahr veranschlagt werden kann, so dürfte doch bei günstigem Wetter manche der ziemlich hohe Kanaljoll von 75 Pfennig per Registertonne veranlassen, den alten Weg durch den Sund einzuschlagen. Dazu dürfte er in strengeren Wintern gar nicht passierbar sein, da ein Zugefrieren nicht ausgeschlossen ist.

Noch eine andere Verkehrserleichterung soll für die Ostsee geschaffen werden; es ist dies die Herstellung eines submarinen Tunnels zwischen Kopenhagen und Malmö. Das Projekt geht von einem französischen Konsortium aus und hat in den skandinavischen Ländern ein überaus großes Interesse hervorgerufen. Gleich der schwedischen hat auch die dänische Regierung dieses Tunnelprojekt sehr günstig aufgenommen. Der Tunnelbau soll in 10 Jahren beendet sein; der Boden ist für seine Anlage günstig, da er aus festem Kalk besteht, dessen Durchbohrung keine größeren Schwierigkeiten darbieten dürfte. — Aehnlich wie Deutschland zwischen Nord- und Ostsee, beabsichtigt Frankreich die Anlage eines großen Schiffahrtskanales zwischen Atlantischem Ocean und dem Mittelmeer, um der Meerenge von Gibraltar aus dem Wege zu gehen und ungehinderte Bewegung seine für Kriegsschiffe von einem zum anderen Meere zu gewinnen. Wie die Eider durch einen Kanal mit der Ostsee verbunden ist, geschieht dies, wenn auch nicht in demselben Umfange, durch den Languedockanal und der Garonne zwischen Mittelmeer und Atlantischem Ocean. Allein der gegenwärtige, in den Jahren 1666—1680 gebaute, 32 Meilen lange künstliche Wasserweg trägt nur Schiffe von 2000 Centner Ladungsfähigkeit; seine Breite und Tiefe genügen auch nicht im entferntesten für größere Fahrzeuge, geschweige denn für die modernen Panzerkolosse. Er soll deshalb vergrößert und bis zum Beginn des Limans der Garonne geführt werden. Die Kosten werden auf 500 Millionen Franken veranschlagt. Die Bedeutung des neuen Kanals liegt neben der Abkürzung der Seefahrt für die Schiffe von der West- nach der französischen Südküste in seiner strategischen Wichtigkeit, da Frankreich durch ihn freie Hand für eine Kriegsflotte im Mittelmeer bekäme.

Auch zwischen dem Jonischen und Aegäischen Meer wird in kurzem die alte Scheidewand „der Isthmus von Korinth" gefallen sein, da die Durchstechung des Isthmus bis Ende 1886 beendigt sein soll. Dieser Kanal wird bei einer Gesamtlänge von 7 km eine Wassertiefe von 8 m und eine Sohlenbreite von 20 m erhalten, so daß die größten Seedampfer ihn passieren können. Die Dampfer werden auf dieser neuen Route etwa 130 Seemeilen Weg ersparen. Schiffe aus dem westlichen Mittelmeer gewinnen via Korinth alsdann etwa 80 Seemeilen an Zeit. Vorausgesetzt, daß die zu erhebende Abgabe nicht zu hoch veranschlagt wird, kann der neue Kanal auf eine große Frequenz rechnen. Die Unternehmung soll aber beabsichtigen, pro Tonne zwei Franken Durchfahrtsgebühr zu berechnen, ein Preis, der wahrscheinlich zur Folge haben wird, daß die meisten Schiffe den alten, wenn auch etwas weiteren Weg einschlagen werden, da jener fast fünfmal so hoch bemessen wäre, als die Suezkanaltaxe. — Gelegentlich der Besprechung von Anlagen neuer Verkehrsstraßen in Europa sei auch des amerikanischen Projektes der Erbauung einer Schiffseisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec, Erwähnung gethan. Die beiden Hauptgründe für die Ausführung des Projektes, dessen Urheber der bekannte J. B. Eads ist, sind nach der „Weserzeitung": Erstens die Verkürzung der Reise um 700 engl. Meilen gegen die über Nikaragua und um 1200 bis 2000 Meilen gegen die über Panama, auf allen wichtigen Handelswegen; und zweitens die billige Herstellung der Bahn und der wenig kostspielige Betrieb. Die von Herrn Eads angestellten Ermittelungen ergaben, daß die Bodenverhältnisse in ihrer ganzen Länge günstig für den Bau einer Eisenbahn sind, ebenso, daß die klimatischen Verhältnisse nicht ungünstig und daß wertvolles Material und Arbeitskräfte auf dem Isthmus vorhanden sind. Während der Untersuchungen auf dem Isthmus wurde auch den mechanischen Anforderungen alle Aufmerksamkeit gewidmet. Dieselben erstrecken sich auf die Hebung, das Anschleppen und die Handhabung von Schiffen bis zu 5000 Tonnen, um sie von Meer zu Meer auf dem Schienenwege zu befördern. Die Erfordernisse sind die folgenden: der Coatzacoalcosfluß entwässert das bedeutendste Thal des Isthmus auf der atlantischen Seite. An der Mündung des Flusses befindet sich eine Barre, auf welcher 15 Fuß Wasser sind, doch kann dieselbe durch Paralleldämme leicht und billig vertieft werden. Der Bahnhof wird in Menetitlan angelegt werden. Ein Kanal führt vom Fluß nach dem Hebedock, welches innerhalb 15 Minuten die größten Schiffe in die Höhe bringen wird. Selbiges wird 470 Fuß in der Länge, 75 Fuß in der Breite und 12 Fuß in der Tiefe haben, aus Stahlplatten gebaut werden und starke Schotten vorn und hinten und querschiffs erhalten. Durch hydraulische Vorrichtungen wird das Schiff so gleichmäßig gestützt werden, daß es keinen Schaden erleiden kann. Ein kolossaler Wagen schiebt sich unter dasselbe, welcher in ganz gleicher Weise die Stützen enthält. Starke Lokomotive, von denen jede einzelne im stande ist, 2000—3000 Tonnen zu bewegen, werden die Schiffe über den Isthmus transportieren. Auf der pacifischen Seite wird der Bahnhof in einer Lagune liegen, die auf 30' Tiefe ausgebaggert werden muß; zugleich wird der Hafen von der See abgeschlossen sein. Bei einer Vergleichung zwischen Schiffskanal und Schiffseisenbahn hat sich herausgestellt, daß die letztere bedeutend billiger in Herstellung und Betrieb ist. Die Schiffe dürften bequem und sicher bei 10 Meilen pro Stunde Geschwindigkeit auf der Eisenbahn bewegt werden können. Die ganze Entfernung von 134 Meilen würde, allen Aufenthalt eingeschlossen, in 18 bis 20 Stunden zurückzulegen sein, während die ungefähr 50 engl. Meilen lange Strecke auf dem Panamakanal nicht weniger als 24 Stunden in Anspruch nehmen wird und auf dem Nikaraguakanal von 186 engl. Meilen Länge und 12 bis 20 Schleusen ein Schiff vier Tage beanspruchen würde, um von Ocean zu Ocean zu gelangen. Der Bau der Schiffseisenbahn soll im Falle der Zustimmung von seiten der Regierungen von Mexiko und den Vereinigten Staaten, noch dieses Jahr beginnen und 1890 vollendet sein.

Digitized by Google

Neue Apparate für Unterricht und Praxis.

Ueber ein neues galvanisches Element von Dr. C. Pabst in Stettin. Auf Veranlassung Liebigs konstruierte bereits Buff ein Element, in welchem die Zinkelektrode in einer Thonzelle sich befand, welche mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt war, während eine Kohlenelektrode in einer dicken Lösung neutralen Eisenchlorids sich befand. Dies war das erste Eisenchloridelement, welches aber bald eine bedeutende Stromabnahme zeigte. Konstanter wurde das Element, wenn man statt verdünnter Schwefelsäure eine konzentrierte Kochsalzlösung anwendete. Verglichen mit einem Buffschen Normalelemente, welches im wesentlichen ein Danielsches Element (elektromotorische Kraft = 1.02) war, zeigte dieses neue Element eine elektromotorische Kraft von 1.396. Eisenchlorid ist billig zu beschaffen, ferner kann das durch den chemischen Prozeß des Elementes gebildete Eisenchlorür in der Praxis (zur Desinfektion) verwendet werden. — Später (1860) beschäftigte sich nochmals Duchemin mit diesem Elemente; er fand es nicht konstant, die Polarisation war nicht vollkommen aufgehoben, die Stromschwächung war sowohl aus diesem Grunde als auch wegen der schlecht leitenden Niederschläge auf Zink und Kohle eine ganz beträchtliche.

Weitere Untersuchungen über das Eisenchloridelement wurden von Du Moncel und Becher angestellt und sowohl der Widerstand dieses Elementes als auch die elektromotorische Kraft desselben vielsach geprüft.

Einer Modifikation, deren wir Erwähnung thun müssen, unterzog Ponci das Element. Derselbe behielt das Diaphragma noch bei, vertauschte jedoch die Zinkelektrode mit einer Eisenelektrode, die Kochsalzlösung ersetzte er durch eine Lösung von Eisenchlorür. Die elektromotorische Kraft dieses von Ponci konstruierten Elementes wurde zu 0.9 Daniell gefunden.

Das Poncische Element kann als Uebergang von den älteren Eisenchloridelementen zu jenem gelten, welches vor einiger Zeit von dem Stettiner Gerichts- und Handelschemiker Dr. C. Pabst konstruiert wurde und dessen Einrichtung und Wirkungsweise darzustellen Zweck der vorliegenden Abhandlung ist.

Auf die Ränder des Batteriegläses kann ein schmales Ebonitstäbchen a b gelegt werden, welches zur Stütze der Elektroden f und e dient. Die Elektrode f ist ein massiver Eisenkloben, die andere Elektrode e ist eine aus Retortencoaks geschnittene, mit Eisenoxyd präparierte Kohlenplatte, die mit einer Klemmschraube versehen ist. Beide Elektroden können auf das Ebonitstäbchen aufgeschoben werden, in der Regel so, daß die Kohlenplatte auf dem kürzeren, der Eisenkloben, welcher einen Draht angeschmolzen hat, auf dem längeren Ende des Stäbchens sitzt. In das Gefäß wird die Erregungsflüssigkeit, eine Eisenchloridlösung, deren Eisengehalt 11 Prozente beträgt, gegossen und zwar so viel der letzteren, daß der untere Körper der Eisenelektrode bis auf Strohhalmbreite von seinem oberen Ende von der Flüssigkeit benetzt wird; es beträgt die Tiefe des eingetauchten Teiles des Eisenkörpers ungefähr 4 cm. Die Konzentration der Eisenchloridlösung ist derart, daß dieselbe nur an sehr trockene Luft Wasser abgibt; das verdunstete Wasser kann man ergänzen, indem man Erregungsflüssigkeit zugießt, wenn man mit dem Ruhestrom arbeitet, Wasser hingegen, wenn der Arbeitsstrom angewendet wird.

Zunächst wollen wir die chemischen Prozesse, welche bei der Inganglegung des Elementes in diesem stattfinden, etwas eingehender betrachten. Meine diesbezüglich gebildete Ansicht ist folgende: An der positiven Elektrode, dem Eisenkloben, scheidet sich aus dem zerlegten Eisenchlorid ($FeCl_3$) Chlor ab, das sich zum Teile mit dem Eisen zu $FeCl_2$, d. i. Eisenchlorür verbindet, zum Teile ungebunden bleibt; der von diesem nicht eine Verbindung eingehenden Chlor herrührende Geruch macht sich auch beim Gebrauche des Elementes — allerdings nicht in lästiger Weise — bemerkbar. Außerdem bildet sich an der Anode aus dem Lösungswasser des Eisenchlorids Sauerstoff. Dieser letztere, sowie der Sauerstoff der atmosphärischen Luft bewirken, daß die Lösung des Eisenchlorürs eine Oxydation unter Bildung von basischem Eisenchlorid erleidet. Aus diesem Grunde erfordert das Element zu seiner Erhaltung den Zutritt der Atmosphäre und da andererseits das direkte Sonnenlicht, sowie das helle Tageslicht der Oxydation des an der Anode gebildeten Eisenchlorürs hinderlich in den Weg tritt, auch den Abschluß des Lichtes. Dies kann erreicht werden, wenn man die in Verwendung stehende Batterie in einem dunklen Raume aufstellt oder wenn man undurchsichtige Batteriegläser verwendet. In der That haben die dem Elemente von Dr. Pabst beigegebenen Batteriegläser eine dunkelbraune Färbung. Sorgt man nicht für eine entsprechende Oxydation des gebildeten Eisenchlorürs und Umwandlung desselben in Eisenchlorid, so legt sich um die Anode eine immer dicker werdende Schichte der ersteren Substanz an, und dies gibt Anlaß zur Einführung eines ganz bedeutenden Widerstandes, wie ich bei der Untersuchung des Elementes erfuhr. Daß das Eisenchlorid die eingangs angegebene Konzentration hat, ist wichtig; so wirkt ein zu dünnes Eisenchlorid auf metallisches Eisen wie dünne Salzsäure, und bei zu starker Konzentration scheiden sich Eisenchlorürkrystalle aus, und die Intensität des elektrischen Stromes wird durch Herbeiführung großer innerer Widerstände beeinflußt. Ist die Konzentration der Eisenchloridlösung die normierte, d. h. die eingangs angegebene, so zieht das Eisenchlorid kein Wasser an und gibt solches nur in sehr trockener Luft ab.

Betrachten wir nun die Vorgänge an der negativen Elektrode, also der mit Eisenoxyd präparierten Kohlenplatte. An dieser Elektrode wird durch den im Elemente stattfindenden chemischen Prozeß einerseits Fe, andererseits Wasserstoff gebildet. Unter dem Einflusse des Eisenoxyds (Fe_2O_3) der Kohlenplatte tritt eine Verbindung der abgeschiedenen Stoffe zu Eisenoxydhydrat ein, welches zum Teil von dem Eisenchlorid aufgelöst wird; es ist nämlich eine bekannte Eigenschaft der wässerigen Lösung des Eisenchlorids, frisch gefälltes Eisenoxydhydrat in großer Menge aufzulösen und damit eine dunkelbraune Flüssigkeit zu bilden. In der That bemerkt man schon bald, nachdem man das Element in Wirkung versetzt hat, eine dunkle Färbung der Erregungsflüssigkeit.

Nach den Angaben des Konstrukteurs dieses Elementes dauert das Element viele Jahre, da das Eisenchlorid die Eisenelektrode im ungeschlossenen Zustande des Elementes

Digitized by Google

wenig angreift; ist der Eisenkloben einmal aufgezehrt, so wird er leicht durch einen neuen ersetzt. Es kann der Ersatz der Batterieflüssigkeit durch neue auch dann erfolgen; übrigens läßt sich aus der bereits gebrauchten durch Zusatz von Salzsäure eine passende Eisenchloridlösung erzeugen, der man natürlich die geforderte Konzentration noch zu erteilen hat. Man erkennt aus diesen Bemerkungen zur Genüge, daß das Eisenchloridelement von Dr. Pabst zu den billigeren Elementen zu rechnen ist. Der Preis des Elementes soll — im großen — sich auf 2.5 Mark stellen; der Eisenkloben, der öfters ersetzt werden muß, kostet ¼ Mark. Die Erregungsflüssigkeit hält drei solche Eisenkloben aus.

Meine Versuche mit dem Pabstschen Elemente erstreckten sich vorzugsweise auf die Messung des inneren Widerstandes und der elektromotorischen Kraft desselben. Was die letztere anbelangt, so stellte ich einen Vergleich des Elementes mit einem Danielschen Elemente (in der gewöhnlichen Zusammensetzung) an und erfuhr, daß die elektromotorische Kraft des Eisenchloridelementes von Pabst dem 0.6fachen der elektromotorischen Kraft des angewendeten Danielschen Elementes gleichkommt. Rechnet man letztere zu etwas größer als 1 Volt, so findet man für die elektromotorische Kraft des untersuchten Elementes in runder Zahl 0.7 Volt. Die erwähnte Bestimmung der elektromotorischen Kraft wurde bald nach Füllung desselben vorgenommen; eine spätere Bestimmung derselben Konstanten leitete zu einer etwas kleineren Zahl.

Was den inneren Widerstand des Elementes von Dr. Pabst betrifft, so fand ich derselben kurze Zeit nach der Füllung des Elementes 0.96 Siemenseinheiten, wenn die Elektroden so hahe gebracht waren, als es die Konstruktion des als Träger verwendeten Ebonitstäbchens zuließ. Waren die Elektroden so weit entfernt, als es überhaupt in dem Batteriegefäße möglich war, so ergab sich ein um 1.72 S. E. größerer Widerstand. Ganz deutlich zeigte sich, daß der Widerstand des Elementes unmittelbar nach der Füllung größer war, als später, und erst nach einigen Stunden erhielt er den oben angegebenen konstanten Wert, der mit den Angaben des Konstrukteurs (1 S. E.) ziemlich übereinstimmt. — Als ich einige Zeit meine Untersuchungen mit dem Elemente fortsetzte, bemerkte ich eine bedenkliche Zunahme des inneren Widerstandes; die Ursache dieser Erscheinung lag in einer dicken Schichte von Eisenchlorür, welche den Eisenkloben umgab und die der guten Leitung ein beträchtliches Hindernis setzte; in der That nahm der innere Widerstand bedeutend ab, als diese Schichte entfernt wurde, doch erreichte er nicht mehr seinen ursprünglich gefundenen Wert. Es schien nach diesen Versuchen, bei denen das Element im Schatten eines hohen Schirmes sich befand, also genug verdunkelt war, die Oxydation des Eisenchlorürs zu Eisenchlorid keine vollständige zu sein und es ist nach meiner Ansicht diesem Umstande die auffallende Zunahme des inneren Widerstandes zuzuschreiben. Daß nach der Entfernung der den Eisenkloben bedeckenden Schichte der Widerstand noch immer beträchtlicher als ursprünglich war, rührt sicherlich davon her, daß der chemische Prozeß im Elemente demselben eine nicht unbedeutende Menge Eisenchlorid entzog, welches demselben nicht mehr zurückerstattet wurde; die an Eisenchlorid ärmere Flüssigkeit leistet dem Strome einen größeren Widerstand.

Schon in dem frisch beschickten Elemente beobachtete ich, daß der ursprüngliche Ausschlagswinkel (in der von mir zur Anwendung gebrachten Tangentenbussole über 30°) sich nicht erhielt, sondern schon nach einigen Minuten merklich kleiner wurde und zwar anfangs rascher als in einiger Zeit; man kann wohl nicht diesen Abfall der Stromintensität der oben geschilderten Zunahme des inneren Widerstandes ausschließlich zuschreiben, da er gegenüber der in dieser kurzen Zeit an der Eisenelektrode abgeschiedenen geringen Menge Eisenchlorürs denn doch zu bedeutend ist. Meine Ansicht über dieses Verhalten des Elementes geht dahin, daß ein Polarisationsstrom dem Hauptstrome entgegenwirkt. Bei länger anhaltendem Strome zeigt sich zumeilen ein Zurückgehen der Nadel auf ungefähr 10° der Tangentenbussole. Wurde das Element einige Zeit inaktiv gelassen, so erhielt der Strom bei Schließung des ersteren wieder seinen ursprünglichen oben angegebenen Wert, durch welche Thatsache wohl unumstößlich bewiesen wird, daß auch in diesem Elemente ein Polarisationsstrom vorhanden ist, desselben elektromotorische Kraft sich von der elektromotorischen Kraft des Hauptstromes subtrahiert.

Ich bin daher nach mehrwöchentlichen Versuchen mit dem Eisenchloridelemente von Dr. Papst zur Ansicht gelangt, daß dasselbe dort recht gute Dienste leisten kann, wo es sich um intermittierende Ströme, wie bei Signalen, zur Ingangsetzung von elektrischen Klingeln u. dgl., handelt; es ist dort recht empfehlenswert, weil es sehr handlich ist, die Wartung des Elementes keine besondere ist und das Element billig zu stehen kommt. Man muß allerdings bedenken, daß entsprechend dem Grundsatze, daß in einem Stromkreise der Maximaleffekt durch eine Elektricitätsquelle dann erreicht wird, wenn der innere Widerstand der Elektricitätsquelle gleich dem äußeren ist, von diesem Elemente mehr Stücke zu einer Batterie vereinigt werden müssen, als von einem anderen, da der innere Widerstand (wenigstens bei intermittierenden Strömen, wo der Absatz von Eisenchlorür an der Eisenelektrode kein bedeutender sein kann) des Pabstschen Elementes gering ist. Für konstante Ströme scheint nach meinen bisherigen Versuchen, die ich übrigens noch fortzusetzen beabsichtige, das Element nicht geeignet zu sein. — In theoretischer Hinsicht erschien mir das Element genug Interesse zu bieten, so daß ich der Beschreibung der Wirkungsweise desselben einen größeren Raum widmete. W.

Ueber eine neue Fallmaschine*) von Dr. P. Mönnich. Die nachstehend beschriebene Fallmaschine ist hauptsächlich für Vorlesungsversuche bestimmt und eignet sich besonders zu diesem Zwecke, weil dieselbe leicht zu handhaben und mit nur geringen Fehlern behaftet, das Gesetz des freien Falles in äußerst einfacher und instruktiver Weise demonstriert. Für Experimente im Auditorium wird es in der Regel genügend sein, die Richtigkeit des Fallgesetzes ohne weitere Berücksichtigung des absoluten Wertes von g allgemein nachzuweisen, d. h. einfach zu zeigen, daß die Fallräume den Quadraten der Fallzeiten proportional sind. Mitunter aber erscheint es wünschenswert, auch die Fallkonstante zu bestimmen. Unser Apparat kann nun beiden Zwecken dienen, einmal in seiner ursprünglichen Form zur allgemeinen Demonstration des Fallgesetzes, dann in etwas modifizierter Anordnung unter gleichzeitiger Benutzung eines gut justierten Chronographen zur Messung der Größe g, welche bei aufmerksamer Beachtung aller störenden Einflüsse von seiten des Experimentators recht zufriedenstellend bestimmt werden kann. In dieser Weise angewandt, dürfte sich das Instrument vornehmlich zu Uebungen für Praktikanten eignen.

Wir wollen zunächst die Maschine als einfachen Demonstrationsapparat behandeln und dann in Kürze zeigen, wie man Messungen der Fallkonstante mit derselben anstellen kann.

Das Prinzip des Apparates. Ein fallendes, an einem senkrecht ausgespannten Führungsdrahte leicht und mit unmerklich geringer Reibung niedergleitendes Gewicht markiert die in gleichen, aufeinander folgenden Zeitabschnitten zurückgelegten Fallräume direkt auf einen zur Bewegungsrichtung parallelen weißen Papierstreifen elektrolysisch durch kleine dunkle Flecke, welche dem ganzen Auditorium sichtbar sind. Jeder Zuhörer erhält auf diese Weise ein übersichtliches Bild der Fallskala.

Konstruktion und Wirkungsweise des Apparates im einzelnen. Das Stativ der Maschine (Fig. 1) besteht aus dem Grundbrett G, der hohlen Holzsäule H, dem Kopfbrett K und kann mittelst dreier Stellschrauben so gerichtet werden, daß der zwischen dem Grundbrett und dem Kopfbrett ausgespannte Führungsdraht M eine lotrechte Lage einnimmt. Die straffe Spannung dieses am Grundbrett G

*) Der Apparat ist für das Deutsche Reich patentiert. Preis 120 M.

Digitized by Google

befestigten Drahtes geschieht mit Hilfe der über dem Kopfbrett K auf das Drahtende aufgeschraubten Mutter n. An diesem Drahte kann der der Länge nach durchbohrte, birnförmige Fallkörper B, welcher den in eine Schneide auslaufenden Rand r trägt, leicht nach unten gleiten. Zu die Holzsäule H ist parallel zu der Richtung des Drahtes M ein schmaler Metallstreifen N (Fig. 2) eingelassen. Die Distanz zwischen dem Drahte und dem Metallstreifen ist eine derartige, daß der gleitende Fallkörper mit der Peripherie seines zugeschärften Randes durchweg etwa 2 mm von dem Streifen entfernt bleibt. Zwecks der Markierung der von dem Gewichte durchfallenen Strecken wird über den Metallstreifen ein etwas breiterer, mit Wasser ange-

Fig. 1

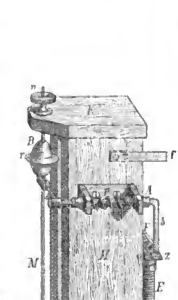


Fig. 2.

feuchteter, weißer Papierstreifen π (Fig. 1) geklebt. Nachdem dies geschehen, bestreicht man das Papier vermittelst eines Borstenpinsels mit gekochtem Jodkaliumstärkekleister. Während nun das Gewicht niederfällt, springen von dem Rande r desselben in gleichen kleinen Zeitabschnitten (etwa $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ Sek.) elektrische Funken auf den Papierstreifen über und markieren so die Fallräume durch kleine dunkle Flecke e_0, e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, indem das durch elektrolytische Zerlegung des Jodkaliums frei werdende Jod die Stärke dunkelblau färbt. Die Funken werden dem Fallkörper von einem Funkeninduktor mitgeteilt.

Die Vorrichtung zum Auslösen des Gewichtes (Fig. 2) besteht aus einem um die Achse A in den Achsenlagern a drehbaren Doppelhebel, dessen beide Arme d und δ Winkel von etwa 90° mit der Achse bilden. Um die Achse ist eine Spiralfeder p gewunden, welche das Bestreben hat, die Hebelarme so zu drehen, daß dieselben in die Lagen d resp. δ (Fig. 1) gelangen. Hier wird die weitere Bewegung durch eine an der Holzsäule befestigte Messingfeder f gehemmt, gegen welche der Hebelarm δ anschlägt. Das Gewicht B erhält in der Anfangsstellung seine Stütze durch d, während δ durch den Sperrhaken z festgehalten wird. Dieser ist an der Messingfeder F angebracht, welche auch den eisernen Anker o trägt. Wirkt nun die Anziehungskraft des Elektromagneten E auf diesen Anker, so wird der Sperrhaken zurückgezogen, der Hebelarm d schnellt nach unten fort, das Gewicht findet keine Stütze mehr und beginnt zu fallen. Um den Stoß des Fallkörpers gegen das Grundbrett zu mildern, sind unten auf den Führungsdraht einige kleine in der Mitte durchbohrte Filzscheiben γ geschoben.

Es kommt nun bei den Versuchen sehr darauf an, daß die elektrischen Funken, welche die Fallräume markieren, in möglichst genau gleichen Zeitabschnitten auf den Papierstreifen überspringen, weil sonst bei der schnellen Bewegung des fallenden Gewichtes beträchtliche Fehler entstehen würden. Für die ersten Versuche, welche wir mit unserer Fallmaschine anstellten, benutzten wir zur Unterbrechung des konstanten Stromes den Wagnerschen Hammer eines Ruhmkorffschen Funkeninduktors. Allein es stellte sich diese Vorrichtung bald als sehr unzuverlässig heraus. Einzelne Experimente gelangen vollkommen, während andere höchst unbrauchbar ausfielen. Wir schieben die ungleichmäßigen Resultate dieser Versuche auf das bei dem Wagnerschen Hammer stets mehr oder minder starke Auftreten von Kombinationsschwingungen. Es handelte sich also vor allen Dingen darum, einen durchaus zuverlässigen Stromunterbrecher zusammenzustellen. Wir haben uns bei der Konstruktion eines solchen hauptsächlich bemüht, Einfachheit mit leichter Handhabung zu verbinden. Als unterbrechende Vorrichtung (Fig. 3) wird jetzt eine rotierende Messingscheibe von ungefähr 10 cm Durchmesser und 2 cm Dicke benutzt. Die Scheibe M ist an einer stählernen Achse a befestigt. Diese läuft in Stahlspitzen, welche von dem metallenen Winkel W gehalten werden. Um die Achse a ist ein isolierender Elfenbeinring e gelegt. Derselbe trägt an einer Stelle seiner Peripherie einen mit der Achse in leitender

Fig. 3.

Verbindung stehenden Platinstift P. Auf den Ring drückt mit einem Platinansatz p die an dem Winkel W befestigte und von diesem durch eine isolierende Zwischenlage i getrennte Messingfeder F. Das Ganze kann durch die Schraube S an einer Tischkante befestigt werden. Versetzt man nun die Messingscheibe durch mehrmaliges Anschlagen mit der flachen Hand gegen die Peripherie in schnelle Umdrehung, so wird dieselbe infolge ihrer Trägheit mehrere Minuten lang in Bewegung bleiben und ihre Rotationsgeschwindigkeit regelmäßig, aber nur langsam verlieren. Bei jedesmaliger Umdrehung kommt der Platinstift der Achse mit dem Platinansatz der Messingfeder F auf kurze Zeit in leitende Berührung. Verbindet man nun die Poldrähte eines konstanten Stromes, welcher zugleich die primäre Spirale eines Funkeninduktors durchfließt, mit den beiden Klemmschrauben k und k_1, so übernimmt die rotierende Vorrichtung die Rolle eines Stromunterbrechers und gibt bei jeder Umdrehung Anlaß zur Bildung eines Induktionsfunkens. Für kurze Zeiträume, etwa eine halbe Sekunde — und länger gebraucht man den Unterbrecher zur Anstellung eines Versuches mit der Fallmaschine nicht — kann die drehende Bewegung der Scheibe ohne großen Fehler als gleichförmig und somit das Ueberschlagen der elektrischen Funken als in gleichen Zeitabschnitten stattfindend angesehen werden.

Um einen Versuch mit der Fallmaschine anzustellen, überzeugt man sich zunächst von der senkrechten Lage des Führungsdrahtes, entfernt demselben etwa anhaftende Un-

Digitized by Google

reinigkeiten mit einem trockenen Tuche oder poliert, wenn dies nicht ausreichen sollte, den Draht mit feinstem Schmirgelpapier. Dann liebt man über den Metallstreifen einen etwas breiteren mit Wasser angefeuchteten Papierstreifen und bestreicht diesen mit gekochten Jodkaliumstärkekleister. Nachdem dies geschehen, wird der Fallkörper in die Anfangsstellung (Fig. 2) gebracht und durch den Hebelarm d unterstützt, während der Sperrhaken z vor das untere zugeschärfte Ende des Armes d geschoben wird. Hierauf beginnt man mit der Stromschaltung und befestigt die Drähte derart, daß der konstante Strom einer Kette von etwa vier kräftigen Bunsenelementen die Windungen des Elektromagneten E und zugleich die primäre Spirale eines mit dem rotierenden Unterbrecher verbundenen Funkeninduktors*) durchfließen kann. Vorläufig läßt man die Leitung noch unterbrochen und bringt an irgend einer Stelle des Stromkreises eine gute Kontaktvorrichtung an, welche die Kette schnell und sicher zu schließen gestattet. Am besten wird hierzu ein mit Quecksilber gefülltes Näpfchen verwandt, in welches der eine Poldraht dauernd eintaucht, während man den anderen erst beim Anstellen des Versuchs durch schnelles Einsenken mit dem Metall in leitende Berührung bringt. Von den beiden Polenden der sekundären

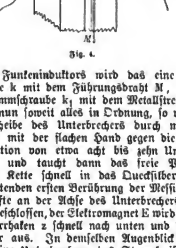


Fig. 4.

Spirale des Funkeninduktors wird das eine durch die Klemmschraube k mit dem Führungsdraht M, das andere durch die Klemmschraube k_1 mit dem Metallstreifen N verbunden. Ist nun soweit alles in Ordnung, so versetzt man die Messingscheibe des Unterbrechers durch mehrmaliges Gegenschlagen mit der flachen Hand gegen die Peripherie in eine Rotation von etwa acht bis zehn Umdrehungen pro Sekunde und taucht dann das freie Polende der Bunsenschen Kette schnell in das Quecksilber ein. Bei der jetzt eintretenden ersten Berührung der Messingfeder mit dem Platinstifte an der Achse des Unterbrechers wird der Stromkreis geschlossen, der Elektromagnet E wird magnetisch, zieht den Sperrhaken z schnell nach unten und löst dadurch den Fallkörper aus. In demselben Augenblick tritt aber auch wieder eine Unterbrechung des Stromkreises ein, die sekundäre Spirale des Induktors liefert einen elektrischen Funken, welcher von dem Rande des Gewichtes auf den Papierstreifen überspringt und den Nullpunkt der Fallskala markiert. Während nun das Gewicht niederfällt, bezeichnen weitere Funkenspuren die durchfallenen Räume. Der Papierstreifen kann zu mehreren Versuchen hintereinander benutzt werden, ohne daß ein erneuertes Bestreichen mit Jodkaliumstärkekleister nötig wird. Die dunklen Flecke lassen sich leicht durch Abwischen mit dem Finger entfernen.

Einen Beweis für die Richtigkeit des allgemeinen Fallgesetzes:

$$s = \frac{1}{2} g t^2$$

leitet man aus einer so erhaltenen Fallskala am zweckmäßigsten dadurch ab, daß man vermittelst Division der einzelnen Fallräume durch die Quadrate der resp. Zeiten die Konstanz der Größe g darlegt. Dabei sieht man den Zeitabschnitt, welchen das Gewicht zum Durchmessen des ersten Raumes gebrauchte, als Zeiteinheit an. Aus Versuchen, welche wir mit der Fallmaschine im physikalischen Institute der Universität zu Rostock mit gütiger Erlaubnis des Herrn Prof. Matthießen in Gegenwart der Herren Assistenten Karnatz und Schwartz anstellten, erhielten wir ohne weitere Berücksichtigung irgend welcher Korrektionen Resultate, unter welchen die auf obige Weise gewonnenen relativen Werte der Fallkonstante im Maximum und Minimum nur um vier pro Mille voneinander abwichen, also Erfolge, welche für den Demonstrationsversuch als vollständig befriedigend bezeichnet werden können.

Um die Fallräume bequem zu messen, befestigt man zweckmäßig an dem Holzstativ parallel zu dem Metallstreifen N einen in Millimeter geteilten Maßstab (auf der Figur nicht vorhanden) und liest die Strecken mit Hilfe einer kleinen hölzernen Gleitschiene ab.

Messung der Größe g. Will man die Fallkonstante ihrem absoluten Werte nach bestimmen, so bedarf es der Anwendung eines Chronographen, welcher kleine Zeitmomente mit großer Genauigkeit zu messen gestattet.

Fig. 5.

Ein für die Zwecke der Fallmaschine vorzüglich geeignetes Instrument ist das v. Beeksche Vibrationschronoskop*). Das Prinzip des Apparates ist kurz folgendes: Eine in Schwingung versetzte Stimmgabel, deren Schwingungszahl pro Sekunde genau bekannt, schreibt mit einer an der einen Zinke befestigten spitzigen Messingfeder auf eine glatte, lackierte und dann berußte Metallfläche, über welche sie schnell hinweggeführt wird, eine regelmäßige Sinuskurve. Will man nun einen Zeitraum messen, so braucht man nur den Anfang und das Ende desselben auf der Sinuskurve durch je ein Zeichen zu markieren und dann die zwischen beiden Marken liegenden Schwingungen zu zählen. Die beiden Zeichen erzeugt man am fehlerfreiesten durch elektrische Funken, welche man von der Schreibspitze der Stimmgabel auf die berußte Metallfläche überspringen läßt. Das Instrument gestattet Zeitbestimmungen bis zur Maximaldauer von zwei Sekunden mit einer Genauigkeit von 0,0005 Sekunden.

Um nun bei unserer Maschine die Zeiten zu messen, in welchen das Gewicht die einzelnen durch kleine dunkle Flecke markierten Strecken durchfällt, könnte man einfach so verfahren, daß man das Chronoskop zugleich mit in den Stromkreis der sekundären Spirale des Funkeninduktors einschaltet. Dieselben momentanen Induktionsströme, welche

*) Als Funkengeber benutzt man am zweckmäßigsten einen Apparat von 1 bis 2 cm Schlagweite.

*) Vergl. v. Beek, Pogg. Ann. Bd. 135, S. 126. — Ferner M. J. Edelmann, Neuere Apparate für naturwissenschaftliche Schule und Forschung Bd. 1, S. 31. Stuttgart 1882. Dieser Apparat ist aus dem physikalisch. Institute des Herrn Dr. M. J. Edelmann in München zum Preise von 110 M. zu beziehen.

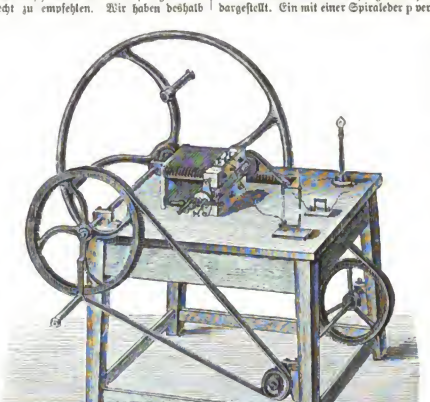
Digitized by Google

auf dem Papierstreifen die Punkte erzeugen, markieren dann auch auf dem Chronoskop zugehörige kleine Zeichen, durch welche die Fallzeiten abgelesen werden können. Allein diese Methode ist aus verschiedenen Gründen für genauere Messungen nicht recht zu empfehlen. Wir haben deshalb für diese Zwecke die Jodkaliumregistrierung aufgegeben und eine andere Einrichtung getroffen, welche im Prinzip allerdings nicht durchweg neu, in anderer Form bereits von Edelmann*) bei seinem Fallapparat angewandt worden ist. Dieser Methode liegt folgende Idee zu Grunde: Ein Gewicht durchfällt eine gemessene Strecke. Beim Beginn sowohl als auch am Ende der Bewegung wird je ein konstanter Strom, welcher zugleich die primären Windungen eines Funkeninduktors durchfließt, unterbrochen. Dadurch entstehen zwei Induktionsfunken, welche auf der Sinuskurve des Chronoskops direkt die Fallzeit registrieren. Es handelt sich nun darum, beide Markierungen durchaus fehlerfrei geschehen zu lassen. Dies wird dadurch erreicht, daß einerseits die Auslösungsvorrichtung selbst, andererseits am unteren Ende des Fallraumes ein federnder, in losem Kontakt mit einem Metallplättchen stehender Draht die Stromunterbrechungen besorgen.

Um den Auslöser als Unterbrecher zu benutzen, braucht man nur den Hebelarm 3 mit der einen, den Sperrhaken 2 mit dem anderen Polende der Leitung zu verbinden (Fig. 5). In der Ruhelage des Gewichtes geht dann der Strom von 3 nach 2 u. s. w. In genau demselben Augenblicke nun, in welchem der Sperrhaken durch den Elektromagneten zurückgezogen wird, vollziehen sich sowohl die Stromunterbrechung als auch die Auslösung des Fallkörpers.

Die untere Unterbrechungsvorrichtung ist in Fig. 4 dargestellt. Ein mit einer Spiralfeder p verbundener Messingdraht d, welcher rechtwinkelig in dem Führungsdraht M steht und von diesem etwa 1 mm entfernt ist, wird an dem einen Ende vermittelst der Schraube s in dem Metallstück b festgehalten, während das andere in loser Berührung mit b_1 steht. Sowohl b als auch b_1 sind durch die Kupferdrähte k resp. k_1 mit der Leitung eines konstanten Stromes verbunden, welcher ungehindert zirkulieren kann, so lange d gegen b_1 drückt. Das Ganze wird durch den an der Säule H verschiebbaren hölzernen Schlitten R getragen. Sobald nun der Fallkörper B, welcher für Messungsversuche zur Verringerung der schädlichen Wirkung des Luftwiderstandes eine längliche, nach unten zugespitzte Form erhalten hat, während seiner Bewegung am Ende des Fallraumes den Draht d berührt, tritt die sofortige Unterbrechung des Stromkreises ein. Um nach dem Fall des Gewichtes durch das Zurückschnellen des Unterbrechungsdrahtes nach oben einen weiteren Stromschluß zu verhindern, ist an b das isolierende Sperrstück i angebracht.

Die Stromhaltung wird ohne weitere Beschreibung übersichtlich durch Fig. 5 erläutert. Die Kontaktvorrichtung A*) am Chronoskop besorgt automatisch die Einleitung der nötigen Strom-



1:15

Fig. 1. Dynamo-elektrische Maschine für Handbetrieb.

1:16

Fig. 2. Dynamo-elektrische Maschine für Handbetrieb.

*) Edelmann, Neuere Apparate Bd. 1. S. 37.

*) Diese Vorrichtung wird von Edelmann zu jedem Chronoskop geliefert. Ihre Konstruktion siehe: Edelmann, Neuere Apparate Bd. 1. S. 35.

Digitized by Google

schlüsse und die sofortige Inganggesetzung der Fallmaschine, sobald die schwingende Stimmgabel mit der Hand in gleitende Bewegung gesetzt wird. K.

Dynamo-elektrische Maschinen für Handbetrieb von F. Ernecke, Berlin. Der rühmlichst bekannte Mechaniker F. Ernecke in Berlin liefert neuerdings zwei dynamoelektrische Handmaschinen verschiedener Größe zu relativ billigem Preis; die eine (Fig. 1) hat eine Stromstärke von 20, die andere (Fig. 2) von 4 Bunsenelementen. Beide haben einen Siemensschen Doppel-T-Anker statt eines Grammschen Ringes. Es ist bekannt, daß solche Maschinen bei gleicher Größe einen verhältnismäßig stärkeren Strom liefern, als die mit einem Grammschen Ring ausgerüsteten. Man wird dann freilich wenigstens noch ein Modell eines Grammschen Ringes nebst Kollektor haben müssen, um den Schülern die Beschaffenheit der großen Dynamomaschinen erklären zu können. Kommt es aber auf Erzeugung eines starken Stromes mit relativ geringen Mitteln an, so sind die Maschinen mit Doppel-T-Anker vorzuziehen. Die größere Maschine kostet 380 Mark und die kleinere 150 Mark. K.

Litterarische Rundschau.

A. von Urbanitzky, Blitz und Blitzschutzvorrichtungen. Wien, A. Hartleben. 1886. Preis 3 ℳ.

In der neueren Zeit ist die Blitzableiterfrage von verschiedenen Gelehrten und Technikern lebhaft besprochen worden; auch hat man mancherlei neue Vorschläge gemacht, welche freilich teilweise älteren, in Vergessenheit geratenen, sehr ähnlich sehen. Es ist deshalb der Moment für die Herausgabe eines Buches über die Blitzableiterfrage gewiß nicht schlecht gewählt.

In dem ersten Abschnitt „Geschichte der Blitzschutzvorrichtungen" wird u. a. in Erinnerung gebracht, daß ein Geistlicher, Prokop Divisch, dessen Bildnis das Titelblatt ziert, schon vor Franklin einen Blitzableiter konstruiert habe, der jedoch in weiteren Kreisen nicht bekannt geworden sei.

Das zweite Kapitel „Elektrischer Funke und Blitz" enthält wesentlich die allgemeinen Grundlagen für die späteren Kapitel: „Aufgabe und Wirkungsweise eines Blitzableiters", „der Blitzableiter und seine Bestandteile", „die Anlage von Blitzschutzvorrichtungen", „Prüfung der Blitzableiter" und „Regeln für die Errichtung von Blitzableitern".

Die Begabung des Verfassers für populäre Darstellung ist hinlänglich bekannt, so daß es nicht erst der Versicherung bedarf, es sei jeder, welcher auch nur ganz elementare Kenntnisse in der Elektricitätslehre besitzt, imstande, das Buch mit Leichtigkeit verstehen zu können. Zugleich aber gibt die Schrift Technikern vom neuesten Standpunkt der Frage aus vollständige Auskunft über die Forderungen, welche heutzutage an eine gute Blitzschutzvorrichtung gestellt werden müssen und zeigt, wie eine solche sachgemäß einzurichten sei.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

J. Chr. Heuser, Drei Aufsätze, betreffend die europäische Auswanderung nach den argentinischen Provinzen Buenos Ayres, Santa Fé und Entre Rios. Mit einer Karte in Farbendruck. Zürich, Orell Füßli & Co. 1885. Preis 3 ℳ 50 ₰.

Der Verfasser hat 25 Jahre in Argentinien gelebt und zwar meistens im Camp, auf dem Lande, und dadurch das Land und seine Verhältnisse kennen gelernt wie wenige. Im ersten Aufsatz bespricht er die Einwanderung nach Argentinien überhaupt, die Massenansiedelung sowohl wie die Einzelansiedelung. Handwerker haben im allgemeinen günstige Aussichten, wenn sie etwas der Sprache mächtig sind und ins Innere gehen; für den mittellosen Einwanderer ist die Karriere als Schäfer die beste, da sie ihm Aussicht bietet, nach einigen Jahren selbst Herden- und Grundbesitzer zu werden. Doch fehlen auch hier die Schattenseiten nicht, die in gewissenhaftester Weise auseinandergesetzt werden. Während der erste Aufsatz sich wesentlich auf die Provinz Buenos Ayres bezieht, beschäftigt sich der zweite mit dem nördlichen Santa Fé und seinen Ackerbaukolonien, welche zwar im allgemeinen gut gedeihen, aber unter der Unsicherheit der Besitztitel und dem Haß der Gauchos gegen den Einwanderer sehr zu leiden haben; auch ist das Land weniger fruchtbar und der Verfasser gibt im ganzen Buenos Ayres den Vorzug. In dem noch wenig besiedelten Entre Rios sind die Verhältnisse wieder günstiger als in Santa Fé; es sind Wälder vorhanden und der Boden ist zum Weizenbau geeignet, doch ist auch hier Vorsicht beim Ankauf geboten. Am wenigsten günstig sind die Verhältnisse in der Provinz Patagones, welcher der dritte Aufsatz gewidmet ist. Der Autor war einer der ersten Ansiedler in Bahia blanca und kennt somit die Provinz genau, aber er hält die gesamte Plateaufläche für ungeeignet zur Kolonisation, da sie der sandigen patagonischen Tertiärformation angehört und fast nur salziges Wasser hat. Nur die schmale Küstenzone und die Flußthäler des Colorado und besonders des Rio Negro sind fruchtbar, aber diese sind Ueberschwemmungen ausgesetzt und das gute, zugängliche Land ist meist schon in festen Händen. Der Weinbau scheint in diesen Gegenden eine Zukunft zu haben und erzeugt ein dem Moselwein ähnliches leichtes Getränk (Chocoli), das den Argentiniern freilich weniger schmeckt als den Eingewanderten. Der Rio Chubut bildet vorläufig die Südgrenze der kolonisierbaren Zone; eine Anzahl walisischer Familien sind dort angesiedelt; weiter südlich würde der Fischfang die Hauptgrundlage von Ansiedelungen bilden müssen. Wegen der Einzelheiten verweisen wir unsere Leser auf das sehr hübsch geschriebene Büchlein selbst.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

E. de Jedor, Das Glühlicht, sein Wesen und seine Erfordernisse. Elektrotechnische Bibliothek, Bd. XXVII. Wien, A. Hartleben.

Der vorliegende Band der „Elektrotechnischen Bibliothek" gehört zu den besten und interessantesten dieser Sammlung elektrotechnischer Schriften. Von einem durchaus berufenen Fachmann wird die elektrische Glühlichtbeleuchtung in eingehender Weise abgehandelt: Die verschiedenen Arten der Motoren, welche zum Betrieb der Dynamos dienen, die Dynamos selbst, die Verbindungen beider, die Leitungen, die Glühlampen, die Messungen der Lichtstärke, die Sicherheitsvorrichtungen, die Installationsarbeiten — alles genau und klar geschildert, so daß jeder Elektrotechniker danach arbeiten und ein Beleuchtungssystem mittels Glühlampen danach einrichten kann.

Der Stil ist kurz und scharf, ein Beweis, wie gut der Verfasser seine Sache versteht.

Wir zweifeln nicht, daß dieser Band viele Abnehmer finden dürfte.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Digitized by Google

A. Serpieri, Das elektrische Potential oder Grundzüge der Elektrostatik. Die neuere Theorie der elektrischen Erscheinungen in elementarer Darstellung. Aus dem Italienischen ins Deutsche übertragen von Dr. R. v. Reichenbach. Mit 44 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884.

Man ist heutigestags vielfach bestrebt, die Resultate der theoretischen Forschung auf dem Gebiete der Elektricitätslehre in populärer Weise darzustellen und gewiß mit vollstem Rechte.

Die vorliegende Schrift, welche diesem Streben entsprungen ist, umfaßt die statische Elektricität allein, sie gibt eine vollständige Theorie des Potentiales und der Eigenschaften dieser wichtigen Funktion; dabei sind ganz elementare Hilfsmittel verwendet, die Konstruktion ist zum Unterschiede von dem elementaren Maxwellschen Buche über denselben Gegenstand in den Hintergrund getreten und der Rechnung voller Raum gewährt. In dem vorstehenden Werke, welches unter dem Titel: „Il Potenziale Elettrico nell' insegnamento elementare della Elettrostatica" im Jahre 1882 erschien, ist aber auch dem qualitativen und dem quantitativen Teile der experimentellen Elektricitätsforschung die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt worden. So sind unter anderem die zur Potentialbestimmung dienlichen, zum größten Teile von Thomson angegebenen Meßinstrumente (absolutes und Quadrantenelektrometer) eingehend behandelt worden. Mit großer Ausführlichkeit werden auch von dem Verfasser die Beziehungen der elektrischen Erscheinungen zu den bei der Entladung hervorgerufenen kalorischen Erscheinungen erörtert, durch welche die Theorie der Entladung in schönster Weise bestätigt wird. Die Arbeiten von Rieß und Villari sind es vor allem, deren Ergebnisse dem Leser vorgeführt werden. Zu erwähnen ist der Umstand, daß den absoluten Maßen, welche in der Elektricitätstheorie üblich sind, die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wurde; in einem Teile des Anhanges findet der Leser eine „kurze Abhandlung über die absoluten, mechanischen, elektrostatischen und elektromagnetischen Maßsysteme"; viele im Laufe des Werkes eingestreute Beispiele zeigen dem Leser, wie Messungsresultate in diesen Maßen ausgedrückt werden können.

In fünfzehn Kapiteln behandelt der Verfasser die folgenden Teile: Definition des Potentiales und seiner Eigenschaften, Potential der Kugel und der sphärischen Umhüllungen, Beziehung zwischen den innerhalb einer Oberfläche liegenden elektrischen Maßen und den auf die erstere ausgeübten Normalkräften, Niveauflächen und jene Theoreme, welche aus den Eigenschaften der orthogonalen Kanäle abgeleitet werden können, elektrische Kapacität, elektrostatische Induktion, Maß des Potentiales, Andeutungen über das gebräuchliche System absoluter Maße nebst Anwendungen; weiter handelt das Werk von den Kondensatoren im allgemeinen und ihrer Ladung, von der Entladung der Kondensatoren, von der Ladung in Kaskade, der potentiellen Energie der einfachen Konduktoren und Kondensatoren, der potentiellen Energie bei den unvollständigen Entladungen, der Umwandlung der elektrischen Energie in den Leitern in kalorische Energie. In einem Anhange wird der Leser wertvolle Bemerkungen über die Wirkung einer mit Elektricität belegten Kugeloberfläche, über die verschiedenen Arten von Energie und über die Beziehung der Arbeit zur lebendigen Kraft finden.

Die Ueberfetzung des Originales ist eine sachgemäße und gute, die Darstellung durchwegs korrekt und klar.

Wien. Prof. Dr. J. G. Wallentin.

O. Tumlirz, Das Potential und seine Anwendung zu der Erklärung der elektrischen Erscheinungen. Mit 108 Abbildungen. Wien, A. Hartleben. 1884.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat die Potentialtheorie in elementarer Weise auch auf die Phänomene der elektrischen Ströme, des Magnetismus, des Elektromagnetismus, der Elektrodynamik und der galvanischen, sowie der Magnetoinduktion in Anwendung gebracht.

Die vorgeführten Betrachtungen sind meist rein physikalischer Natur, doch ist dem elementar-mathematischen Kalkül ein weiter Spielraum gelassen worden. Die zur Bestätigung der Theorie dienlichen Versuche, sowie jene, welche die Basis für die spekulativen Erörterungen bilden, sind in klarer und allgemein verständlicher Weise dargestellt worden. Auch in diesem Buche wurden die Principien angegeben, welche bei der Konstruktion von elektrischen Meßapparaten im Auge zu behalten sind.

Um die Theorie der elektrischen Erscheinungen mechanisch zu behandeln, hat es der Verfasser für notwendig erachtet, in einer instruktiv abgefaßten Einleitung die Hilfssätze aus der Mechanik zusammenzustellen und sie in anschaulicher Weise abzuleiten. Im ersten Teile des Buches treffen wir Betrachtungen, welche sich auf das Potential der Schwere beziehen, wodurch das Verständnis des magnetischen und elektrischen Potentiales erleichtert wird. In dem ersten Abschnitte werden auch die Potentialverhältnisse von Voll- und konzentrischen Kugeln zur Sprache gebracht und auch die Größe des Potentiales eines Maßenpunktes nach dem Vorgange von Maxwell bestimmt. Auch die wichtigen von Laplace und Poisson stammenden Theoreme der Potentialtheorie werden erläutert. Um den Begriff von Niveauflächen und Kraftlinien in klares Licht zu setzen, hat der Verfasser den Fall des Potentiales zweier gleichen Maßenpunkte näher untersucht und die Resultate der Betrachtung durch graphische Darstellung veranschaulicht.

Der zweite Teil handelt von dem elektrostatischen Potentiale und es sind hier vorzugsweise Probleme der elektrischen Influenz, welche der Verfasser diskutiert.

Im dritten Teile wird das Potential in Berücksichtigung gezogen, welches den Elektricitätsmengen entspricht, die bei der Berührung zweier heterogenen Körper geboren werden. Recht ausführlich ist die Theorie des galvanischen Stromes dargestellt. (Gesetz von Ohm, Theorie der Stromverzweigung, Ableitung der Gesetze von Kirchhoff, Wärmegesetz von Joule.)

Der vierte Teil (magnetisches, elektromagnetisches und elektrodynamisches Potential, Theorie der Induktionserscheinungen) mußte mit Rücksicht auf die ungleich schwierigeren Rechnungen etwas kürzer gehalten werden, doch Wesentliches wird sicherlich der sachkundige Leser nicht vermissen. Unter den Anwendungen der Theorie des Elektromagnetismus findet man die Theorie der Tangentenbousole, ferner die Berechnung der magnetischen Kraft einer Spule. Einen wertvollen Zusatz bildet der Anhang, in welchem der Verfasser die elektrischen Maßsysteme erörtert. Es geschah dies in kurzer und klarer Weise.

Wien. Prof. Dr. J. G. Wallentin.

Schweiger-Lerchenfeld, Zwischen Donau und Kaukasus. Land- und Seefahrten im Bereiche des Schwarzen Meeres. 215 Illustrationen und 11 Karten, dabei 2 große, in Wandkartenformat ausgeführte, 25 Lieferungen à 30 kr. = 60 Pfg. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartlebens Verlag.

Es war wieder einmal ein glücklicher Griff der allseitig bekannten Verlagshandlung, daß sie gerade jetzt, wo sich das Interesse ganz Europas jenem „Wetterwinkel" zuwendet, das vorliegende Prachtwerk erscheinen läßt. Was wird sich dort noch alles zusammenbrauen? Diese Frage steht ja momentan im Vordergrund der Tagesgeschichte, und jedermann fühlt instinktiv, daß die Ereignisse, welche sich dort abgespielt haben und eben im Augenblick noch abspielen, nicht dort allein zum Austrag kommen werden. Ist damit schon die Berechtigung des vorliegenden Werkes für den Augenblick und für die nächste Zukunft gegeben,

Digitized by Google

so ist sie es noch mehr, wenn wir dem Inhalte näher treten. Bis jetzt sind sechs Lieferungen erschienen, genug, um den Wert eines Werkes beurteilen zu können. Wer die Gabe der Schilderung besitzt, wie der Verfasser, außerdem fast alles, was er schildert, mit eigenen Augen gesehen hat, der vermag etwas zu liefern, dem sich das Interesse aller Gebildeten mit Recht zuwendet.

Geschichte und Leben in den Donauländern, die südrussischen Steppen, die in der Kulturgeschichte so hochbedeutsamen kleinasiatischen Landschaften werden in den Bereich der Besprechung gezogen und dabei manche wichtigen ethnologischen Fragen gelöst, die bisher vergeblich ihrer Lösung harrten. Aber auch da, wo der Verfasser nach streng wissenschaftlicher Methode ethnologische Probleme zu lösen versucht, geschieht es nie auf Kosten einer leichtfaßlichen, allgemein verständlichen und interessanten Schilderung, der Leser bedauert, die Lektüre unterbrochen zu sehen und sieht gewiß, wie es Referent auch ergangen ist, der Fortsetzung der Lieferungen mit Spannung entgegen.

Hartlebens Verlag ist durch seine prachtvolle Ausstattung der erschienenen Werke bekannt, aber das vorliegende scheint doch mit ganz besonderer Sorgfalt und Liebe behandelt zu sein. Illustrationen wie z. B. die in der ersten Lieferung „Kolchischer Wald", in der zweiten „Donaumündung", in der fünften „Drianda" u. v. a. sind Kunstwerke.

Frankfurt a. M. Dr. Gotthold.

Johannes Leunis, Synopsis der Tierkunde. Ein Handbuch für höhere Lehranstalten und für alle, welche sich wissenschaftlich mit der Naturgeschichte der Tiere beschäftigen wollen. Dritte gänzlich umgearbeitete, mit vielen hundert Holzschnitten vermehrte Auflage von Dr. Hubert Ludwig. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. 1886. 2 Bände. Preis 10 ℳ.

Die zweite Auflage der „Synopsis des Tierreichs" des trefflichen Leunis war veraltet und in den betreffenden wissenschaftlichen Kreisen, sowie für die vielen, die die Mußestunden ihrem Lieblingsstudium — der Zoologie — widmen, war eine neue, den gewaltigen Fortschritten der Wissenschaft angepaßte Auflage des doch eigentlich unentbehrlichen „Leunis" zu einem wahren Bedürfnis geworden. Da war es Dr. Hubert Ludwig, Professor der Zoologie in Gießen, ein bei seinen speciellen Fachgenossen und durch seine gekrönte Preisschrift „Ueber die Gliedung im Tierreich" auch in weiteren Kreisen rühmlichst bekannter junger Gelehrter, der Ende der siebziger Jahre diese Riesenarbeit unternahm und 1886 beendigte. Und in der That — Ludwig hat die große Aufgabe in vorzüglicher Weise in der kurzen Zeit gelöst und wir können das zweibändige, in Hinsicht auf Druck, Papier und Abbildungen trefflich ausgestattete Werk als ein Denkmal deutschen Fleißes und deutscher Gründlichkeit bezeichnen.

Die knappe, präcise und mit zahlreichen Abkürzungen durchsetzte Darstellung des alten Leunis, ebenso die analytische Methode, welche besonders dem Anfänger ganz unschätzbare Erleichterung im Bestimmen verschafft, ist beibehalten worden; aber auf Schritt und Tritt treffen wir die nachbessernde und umgestaltende Hand des modernen Zoologen, der die Riesenfortschritte seiner Wissenschaft im verflossenen Vierteljahrhundert in sich aufgenommen und deren Tragweite kritisch verarbeitet hat. Wenn auch der im Vordergrund stehenden Aufgabe gemäß zunächst und vorzugsweise das thatsächliche berücksichtigt wurde, ja auf den ersten Blick ausschließlich behandelt zu sein scheint, so merkt doch der Kenner, daß die großartige, moderne Auffassung der lebendigen Natur die Richtschnur abgibt für Behandlung und Anordnung des thatsächlichen Materials. Aus diesem Umstand ergab sich auch die Notwendigkeit, nicht nur die allgemeinen Kapitel, sondern auch das Gebiet der niederen Tierwelt vollständig umzuarbeiten, so daß größtenteils nur Form und Methode beibehalten wurde der Inhalt aber ein anderer ist. Von diesen allgemeinen Abschnitten seien besonders hervorgehoben: die tierische Zelle und ihre Lebenserscheinungen, die Gewebe, die einzelnen Organsysteme, die Entwicklung und Metamorphose, der Generationswechsel, die Heterogenie, die Parthenogenese, die Kolonienbildung, der Polymorphismus u. v. a.; hier treffen wir fast durchweg auf gänzliche Umarbeitung und Neugestaltung.

An der Spitze jedes der neun Tierkreise und jeder Klasse findet sich eine Aufzählung der wichtigsten Merkmale und eine ausführliche Darstellung der Organisation, der Fortpflanzung, Lebensweise, geographischen Verbreitung, der fossilen Reste ꝛc., der dann die weitere Systematik und die Beschreibung der einzelnen Arten mit Angabe von Nutzen oder Schaden ꝛc. folgt. Hier finden wir vermöge der sinnreichen Abkürzungen auf dem kleinsten Raum eine Fülle von wichtigem und interessantem Material, so daß nicht nur Studierende, sondern auch Fachgelehrte, Aerzte, Lehrer, Forstmänner, Apotheker u. a. wohl selten in Verlegenheit kommen, wenn sie mit Hilfe des sehr ausführlichen, sorgfältig ausgearbeiteten Registers und der analytischen Tabellen sich Rats erholen wollen. Von sehr großem Wert sind aber auch die außerordentlich zahlreichen, mustergültig ausgeführten Abbildungen, die mit großer Sachkenntnis aus klassischen Werken ausgewählt sind; einige sind Originalzeichnungen. Sämtliche Abbildungen sind in dem weit über Deutschlands Grenzen berühmten lithographischen Institut von Werner und Winter in Frankfurt a. M. hergestellt. Die Berücksichtigung der einheimischen Tierwelt steht überall in erster Linie; von den Meerestieren sind aber auch die Mittelmeerbewohner besonders ausführlich behandelt. Beiläufig bemerkt, ist auch in der neuen Auflage die für die große Mehrzahl der Interessenten ganz unumgänglich notwendige etymologische Erklärung der zahlreichen Termini technici und der zoologischen Namen beibehalten und sorgfältigst ausgeführt.

Die Klarheit und Uebersichtlichkeit der Darstellung, die große Zahl der vorzüglichen Abbildungen, sowie die Leichtigkeit der Orientierung und Belehrung in diesem ungemein reichhaltigen Werk machen dasselbe nicht nur den Fachmännern verschiedener Wissensgebiete unentbehrlich, sondern sie werden auch in hohem Maße dazu beitragen, das immerhin schwierige Studium der Zoologie zu erleichtern, eine Uebersicht über dieses große Wissensgebiet zu erlangen und jenem Studium neue jugendliche Kräfte zuzuführen.

Frankfurt a. M. Dr. Reichenbach.

Karl Hager, Die Marschall-Inseln in Erd- und Völkerkunde, Handel und Mission. Mit einem Anhang: die Gilbert-Inseln. Leipzig, Georg Lingke. 1886. Preis 3 ℳ.

Durch die Aufhissung der deutschen Flagge auf den Marschall-Inseln haben diese ein erhöhtes Interesse für uns erhalten, und der Verfasser kommt ihm durch eine Monographie derselben gerade in diesem Augenblicke passend entgegen. Obwohl Professor Meinicke in seinem vielgelesenen Werke: „Die Inseln des Stillen Oceans" den Gegenstand bereits eingehend erörtert hat, so sind doch seit dem Erscheinen seines Buches und der Aera der neuesten Forschungen in jenem Archipel mehrere Jahre verflossen, so daß manches Neue zu verzeichnen ist, manches Bekannte in neuen Gesichtspunkten erscheint. Karl Hager sucht vor allem der jüngsten Forschung in seinem Werke gerecht zu werden und uns die Ergebnisse derselben nach kritischer Sichtung zu vermitteln. Vorangeschickt ist demselben ein Abschnitt über die Flächen- und Bevölkerungsverhältnisse Mikronesiens, ferner eine Zusammenstellung der Theorien über die Entstehung der Korallen-Inseln und die Rassenstellung der Mikronesier. Im übrigen weicht das Werk von der Arbeit Meinickes wesentlich dadurch ab, daß es neben den neuesten Forschungsresultaten in rein geographischer Beziehung sich mit den ethnographischen Fragen und den Handelsverhältnissen des Archipels in

Digitized by Google

umfangreichen Kapiteln in sehr sachgemäßer Form eingehend beschäftigt. Die beigefügte Karte leistet dem Leser vorzügliche Dienste; nur schade, daß nicht auch die sonst sehr gründliche und angenehm zu lesende Beschreibung der Gilberts-Inseln eine ähnliche Orientierungsbeigabe erhielt. Das Werk, dessen Ausstattung eine gute ist, wird nicht nur dem Geographen von Fach, sondern vorzüglich auch dem Laien bei Erledigung von Fragen über die genannten Inselgruppen in jeder Beziehung wertvollen sein.

Frankfurt a. M. Dr. *K.* Höfter.

E. v. Seydlitz, Geographie. Ausgabe A: Grundzüge der Geographie. Zwanzigste Ausarbeitung, besorgt von Dr. E. Oehlmann. Breslau, Ferdinand Hirt. 1885.

Die neueste Auflage dieses weitverbreiteten Lehrbuches der Geographie tritt uns in mancher Beziehung in veränderter Gestalt entgegen. Vollkommen neu ist die Zerlegung des Stoffes in zwei Kurse, ein Versuch, dem wir von Herzen zustimmen und der sich jedenfalls bewähren wird; denn durch die vorausgegangene allgemeine Uebersicht wird die Anschauung des Schülers wesentlich gehoben und sein Verständnis gefördert werden. Auch die kleine Anleitung zum Kartenlesen wird ihre Früchte tragen, wenn es der Unterrichtende versteht, die für die jugendliche Fassungskraft noch immer nötige Interpretation in richtiger Weise zu vermitteln. Auch die in den Text eingestreuten Kartenskizzen haben gegen früher ihr Aussehen verändert; denn aus den Skizzen sind Kärtchen geworden, größtenteils von vorzüglicher Ausführung. Darin besteht nun nach meiner Ansicht die wesentlichste Neuerung, denn damit ist der Weg der ursprünglich von dem Buche verfolgten Methode verlassen und ein teilweise schon von anderen begangener beschritten worden, ob zum Vorteile des Büchleins, darüber ließe sich streiten. Sein Wert als Buch ist jedenfalls gestiegen, ob damit der der teilweise veränderten Methode gleichen Schritt hält, wird die Erfahrung lehren. Die Ausstattung des Lehrbuches verdient alles Lob.

Frankfurt a. M. Dr. *K.* Höfter.

O. Traas und E. Traas, Aus dem Süden. Reisebriefe aus Südfrankreich und Spanien. Stuttgart, Schweizerbart. 1886. Preis 2 *M.*

Die Briefe, welche der Stuttgarter Geologe im November und Dezember 1882 und Januar 1883 aus Spanien in die Heimat sandte und welche schon bei ihrem ersten Abdruck im Schwäbischen Merkur so großes Interesse erregten, liegen nun in einem hübschen Oktavbändchen vor. Sie führen den Leser durch die Provence und das schöne Land am Nordfuß der Pyrenäen nach Spanien, durch das Baskenland und Kastilien nach den Quecksilberminen von Almaden, dann hinüber nach den Kupferminen am Rio Tinto und längs der Südküste über Malaga, Granada und Almeria und die andalusischen Silberbergwerke zurück. Trifft auch überall der Geologe von Fach hervor, so geschieht das doch in einer Weise, die für jeden verständlich und anziehend ist, und zahlreiche eingestreute Beobachtungen, welche stets den geschulten Blick des weitgereisten Naturforschers verraten, geben dem Büchlein einen Wert, welcher es weit über die gewöhnliche Reiseliteratur hinaushebt. Was der Verfasser über die spanischen naturwissenschaftlichen Sammlungen und Institute sagt, mag dem Uneingeweihten etwas spanisch vorkommen, ist aber leider nur zu wahr.

Schwanheim a. M. Dr. *W.* Lobell.

E. Mascart et J. Joubert, Leçons sur l'électricité et le magnétisme. Tome II: Méthodes de mesures et applications. Paris, G. Masson, 1886.

Bald nach dem Erscheinen des ersten Bandes der „Vorlesungen über Elektricität und Magnetismus" von Mascart und Joubert, welche zu den bedeutendsten litterarischen Erscheinungen der letzten Jahre auf dem Gebiete der physikalischen Wissenschaften zu rechnen sind, wurde derselbe vom Referenten in dieser Zeitschrift einer Besprechung unterzogen. Der zweite Band ließ lange auf sich warten, was uns jetzt, nachdem wir die Fülle des Gebotenen zu überblicken Gelegenheit hatten, begreiflich ist; vielleicht wird gerade dieses späte Erscheinen des zweiten Bandes nützlich sein, da auf die jahrelichen neuesten Forschungen in der praktischen und theoretischen Elektricitätslehre Rücksicht genommen werden konnte.

Der erste Band umfaßte die allgemeine Theorie der magnetischen und elektrischen Phänomene; der zweite Band, welcher nunmehr vorliegt, schließt sich an den ersten aufs engste an und kann als eine Fortsetzung des ersten betrachtet werden; das Verständnis des zweiten Bandes ist ohne Studium seines Vorgängers auch unmöglich. Er umfaßt die ausführliche Theorie der Meßmethoden, welche in der Lehre vom Magnetismus und der Elektricität ganz und gäbe sind, und eine Anwendung des Gelehrten auf die elektrotechnischen Forschungen. Bislang haben wir kein so erschöpfendes Lehrbuch über diese Gegenstände gehabt; die Werke von Maxwell und Thomson nahmen auf die Meßmethoden wohl Rücksicht, das in diesen Gebotene wird aber von dem Materiale des vorliegenden Handbuches weit überholt. Den Verfassern fanden auch ausgiebige Mittel zu Gebote, teils die eigenen Sammlungen, welche die Hauptstadt Frankreichs bietet, teils auch die Erfahrungen, welche die beiden Forscher gelegentlich der in den letzten Jahren abgehaltenen elektrischen Ausstellungen gemacht haben. Denn gerade diese haben nicht nur — wie vielfach geglaubt wird — die praktische Seite der Elektricitätsforschung gefördert, sondern auch schätzenswerte Beiträge zur Theorie namentlich der Meßmethoden geliefert. Auch der Kongreß der Elektriker zu Paris, oder besser gesagt, die für diesen Kongreß bestimmten Vorarbeiten, namentlich die Bestimmung der Widerstandseinheit, des Ohm, haben dazu beigetragen, daß die Vervollkommnung der Methoden der Messung rasch vorwärts schreitet. Die Verfasser haben auch die sich gestellte Aufgabe mit einem Ernste und mit einer Sorgfalt erfaßt, welche die Bewunderung jener herausfordert, welche das Studium des vorliegenden Bandes pflegen. Es ist auf die feinsten Korrektionen, welche einer Messung einen größeren Wert verleihen können, Rücksicht genommen worden, und neben strengen Methoden wurden auch approximative, welche sich bei weniger anspruchsvollen Messungen nützlich erweisen, detailliert betrachtet.

Die ersten Abschnitte können nur als Einleitung betrachtet werden, sie handeln von den Messungen der Winkel, der Schwingungen, der Drehungsmomente; hier sind es vorzugsweise die Methoden von Gauß und Coulomb, welche eingehend gewürdigt werden; die nachfolgenden Abschnitte nehmen das in dem ersten Bande Gelehrte nochmals auf und lassen es in erweiterter, der Praxis angepaßter Form erscheinen: so werden die Eigenschaften von Kreisströmen (ausführliche Theorie der Tangentenbussole eingeschlossen), die Berechnungen der Induktionskoeffizienten besprochen. Die nun folgenden Abschnitte enthalten: die Elektrometrie, die Messungen von Stromintensitäten mit Angabe der Meßinstrumente, welche zumeist durch gut ausgeführte perspektivische Figuren dargestellt werden, die Vergleichung der Widerstände, die Bestimmung der elektromotorischen Kräfte, die Messung der Kapacitäten im allgemeinen, der Dielektricitätskonstante im besonderen, die Erörterungen der experimentellen Bestimmung der Konstanten von Spulen, welche von Strömen durchflossen werden. In den beiden folgenden Abschnitten werden jene Fragen ausführlich behandelt, welche die Kongreßmitglieder in erster Linie in Anspruch nahmen, nämlich die Fragen, welche auf die Messung von Widerständen in absoluten Einheiten und auf die Vergleichung der Einheiten Bezug nehmen.

Bei der Aufstellung der Theorie der magnetischen Messungen haben die Verfasser zunächst die Eigenschaften

Digitized by Google

des magnetischen Feldes einer detaillierten Beschreibung unterzogen und im Anschlusse an die letztere die Bestimmung der Magnetisierungskonstante gelehrt.

Von den industriellen Anwendungen wurden die elektrostatischen Maschinen, die elektrischen Batterien zuerst von dem Gesichtspunkte ihrer Arbeitsleistung betrachtet; wichtige Bemerkungen über das Inkandescenzlicht, die Galvanoplastik, den Lichtbogen, die Accumulatoren geben diesem Abschnitte eine gewisse Abrundung. — Ganz eigenartig und vielfach originell finden wir die Induktionselektromotoren, die Grammsche Maschine und die Dynamomaschinen behandelt; die Eigenschaften der von Marcel Deprez eingeführten Charakteristik diskutieren die Verfasser im nachfolgenden. Einem großen Interesse werden auch die Erörterungen begegnen, welche den Transformatoren von Gaulard und Gibbs gewidmet sind.

Für den Praktiker von Wichtigkeit ist der letzte Abschnitt, in welchem mit der größten Sorgfalt die numerischen Konstanten der Elektricitätslehre tabellarisch zusammengestellt sind.

Das vorliegende Buch, welches mit großem Geschicke gearbeitet ist, wird bewirken, daß das Studium der Elektricitätslehre sich vertiefen kann; die Werke von Maxwell und Thomson sind auch für den an physikalische Studien Gewöhnten schwierig; das Handbuch der Elektricität von Mascart und Joubert, mit echt französischer Eleganz klar und überschaulich abgefaßt, wird ungleich weit leichter beherrscht werden können.

Wien. Prof. Dr. J. G. Wallentin.

E. L. Trouéssart, Catalogue des Carnivores vivants et fossiles. Extrait du Bull. Soc. scient. Angers XV. 1885. Paris, chez l'auteur, Avenue Victor Hugo 118.

Die vortrefflichen Säugetierkataloge, mit deren Herausgabe Dr. Trouéssart der Wissenschaft einen so großen Dienst erweist, sind leider in Deutschland nur sehr wenig bekannt geworden, leider auch als Separatabzüge aus einer wenig verbreiteten Gesellschaftsschrift nicht eben leicht zu beschaffen. Den Katalogen der Primaten, der Handflügler und der Nager ist nun der der Raubtiere gefolgt. Während die früheren 2171 Arten aus 617 Gattungen aufzählen, enthält der Raubtierkatalog 593 Arten, die sich auf 180 Gattungen und Untergattungen verteilen. Bei jeder Art ist die Synonymie und besonders auch die geographische Verbreitung eingehend erörtert. Der Autor unterscheidet in der Unterordnung der Carnivora zwei Hauptabteilungen, die nun ganz ausgestorbenen Creodonta, zu denen er auch die früher zu den Insektenfressern gerechneten Arctocyonidae bringt, und Fissipedia mit den zwei Tribus der Arctoidea s. Hypomycheri Cope (Ursidae, Procyonidae, Mustelidae und Canidae) und der Ailuroidea s. Epimycteri Cope (Hyaenidae, Viverridae und Felidae) Die Pinnipedien sind in dem Kataloge nicht enthalten. Trouéssart leitet die Arctoidea von den fossilen Arctocyonidae ab, die Felidae von den Oxiaenidae, die Canidae und Viverridae von den Miacidae, die kleineren Raubtiere von den Leptietydae. Die letzten der Kreodontiden sind im oberen Eocän und im unteren Miocän nach Zeitgenossen der ältesten echten Fissipedia (Galecynus und Cynodon im Eocän, Amphicyon, Pseudailurus, Dinictes im Miocän.) Bezüglich der Pinnipedien schließt sich Trouéssart der Ansicht von Mivart an, daß sie von den Arctoidea und zwar wahrscheinlich von den Ursidae abzuleiten seien.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

Fernand Lataste, Catalogue provisoire des Mammifères apelagiques sauvages de Barbarie. Extr. des Actes de la Société Linn. Bordeaux.

Lataste reduziert die Zahl der aus Nordafrika bekannten Säugetiere von 98, die ich (cfr. Zool. Garten, Juni 1886) auf Grund des Loche'schen Verzeichnisses und Zurechnung der seitdem beschriebenen Arten erhalten, auf 83, indem er aus dem Loche'schen Katalog 20 Arten in die Synonymie verweist, sieben andere für sehr zweifelhaft erklärt. Von seinen 83 sind aber mindestens noch Bos atlanticus Blyth. und Oryx leucoryx Blyth. sehr zweifelhaft. Eine Vergleichung der algerischen mit der europäischen Fauna gibt Lataste leider nicht, doch geht aus seinem Katalog ziemlich genau dasselbe hervor, was ich l. c. als Resultat der Vergleichung gefunden, daß nämlich, sobald man die Fledermäuse und die kosmopolitischen Mäuse und kleinen Insektenfresser eliminiert, nur ganz wenige Arten den gegenüberliegenden Küsten gemeinsam sind und die gegenwärtige Säugetierfauna durchaus keinen Beweis für einen Zusammenhang in der neueren Zeit bietet.

Schwanheim a. M. Dr. W. Kobelt.

H. W. Vogel, Die Fortschritte der Photographie seit dem Jahre 1879, zugleich als Ergänzung der dritten Auflage von des Verfassers Lehrbuch der Photographie. Mit 56 in den Text gedruckten Holzschnitten und einem Anhang: Photographien für Amateure. Berlin, Robert Oppenheim. 1883.

Dieses Ergänzungswerk des allbekannten Verfassers führt uns in knappen Zügen den Kern der neueren Erfindungen auf dem Gebiete der Photographie vor Augen. Man sollte kaum glauben, daß auf einen Raum von nur 150 Seiten die epochemachenden Fortschritte behandelt werden könnten, wenn auch nur nach des Verfassers eigenen Worten „aus der Fülle der Thatsachen das Wichtigste, praktisch Erprobte, oder als entwickelungsfähig Erkannte" Aufnahme gefunden hat.

Das Inhaltsverzeichnis gibt eine Einteilung in sechs Kapitel: Physikalische Lichtwirkungen, Chemische Lichtwirkungen, Photographische Chemie, Photographische Optik, Photographische Apparate, Neue photographische Prozesse.

Es wäre zu weitläufig, auf die einzelnen Kapitel wegen der Fülle des Materials näher einzugehen, nur über das letzte Kapitel seien einige Bemerkungen gestattet. Es beschäftigt sich mit dem Gelatine-Emulsionsverfahren, welches nicht zum geringsten Teil auf des Verfassers eigenen bedeutenden Forschungen beruht. Die Angaben über die Herstellung der Emulsion und ihrer einzelnen Modifikationen basieren auf des Verfassers eigenen Erfahrungen. Durch seine erfolgreiche Thätigkeit und unermüdlichen Arbeiten wurde bewirkt, daß an Stelle der zeitraubenden Naßplatten die bequemen, äußerst lichtempfindlichen Trockenplatten traten, daß ein neuer Industriezweig, die Fabrikation der Emulsionsplatten, ins Leben gerufen wurde, und die Photographie einen großartigen Umschwung erfuhr. Jetzt erst war die Möglichkeit gegeben, daß der photographische Apparat auch den weitesten Kreisen zugänglich wurde, jetzt erst war es angebracht, Anleitungen über die Photographie für Amateure zu geben.

Wir halten es für überflüssig, das Buch zu empfehlen. Es wird auch ohne Anpreisung in die Hände derer gelangen, für welche es bestimmt ist; schon der Name des Verfassers bürgt für den gediegenen Inhalt dieses neuen Werkes.

Frankfurt a. M. Prof. Dr. G. Krebs.

Die Bibliographie des Monats Oktober folgt im Januarheft.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Dezember 1886. (Mittlere Berliner Zeit.)

1		18h 4m ☌ ☿ ● I 20h 17m				1
2		15,2 U Cephei				2
3	☽	6h 2m E. d. / h' Aquarii 7h 27m A. h. } 5½	14,8 Algol			3
6		11,6 Algol	13,4 U Coronæ			6
7		14,9 U Cephei	16h 30m ☌ III A			7
8		18,1 δ Libræ				8
9		8,5 Algol	17h 16m ☌ I E	18h 45m E. d. / 48 Tauri 19h 31m A. h. } 6	Mira Ceti im grössten Licht	9
10	● 22h 23m	11h 24m E. d. } BAC 1524 12h 40m A. h. } 6	14h 25m ☌ ☿ ● I 16h 38m	18h 41m ☌ II E		10
12		8,3 Algol	14,5 U Cephei	13h 35m ☌ ☿ ● II 16h 15m		12
13		11,1 U Coronæ	14h 36m E. h. } 3 Cancri 15h 47m A. d. } 6			13
14		10h 19m E. h. } 54 Cancri 11h 9m A. d. } 6½	18h 22m ☌ III E			14
15		17,7 δ Libræ				15
16		15,3 S Cancri	19h 10m ☌ I E			16
17	☾	14,2 U Cephei	16h 18m ☍ ☌ ● I 18h 31m ☍			17
18		14h 39m E. h. } γ' Virginis 15h 30m A. d. } 3	15h 42m E. h. } BAC 4277 16h 21m A. d. } 6			18
19		16h 10m 18h 50m ☌ ☿ ● II				19
20		8,8 U Coronæ				20
22		13,8 U Cephei	17,3 δ Libræ			22
23		16,5 Algol				23
24	●	18h 11m 20h 24m ☌ ☿ ● I				24
25		15h 32m ☌ I E				25
26		18,3 Algol	18h 46m 21h 25m ☌ ☿ ● II			26
27		6,5 U Coronæ	13,5 U Cephei			27
28		7h 27m E. d. } 29 Capr. 8h 31m A. h. } 5½				28
29		10,2 Algol	16,8 δ Libræ			29
30		17,3 U Coronæ				30
31		16,2 λ Tauri				31

Merkur kommt am 3. in untere Konjunktion mit der Sonne und schon am 22. in seine größte westliche Ausweichung, bleibt aber wegen seiner sehr südlichen Deklination dem bloßen Auge in der Morgendämmerung unsichtbar. Venus gelangt am 2. in ihre obere Konjunktion mit der Sonne und wird dann Abendstern, bleibt aber den ganzen Monat unsichtbar, da sie noch am Ende desselben nur 20 Minuten nach der Sonne untergeht. Mars geht zwar 2 Stunden nach der Sonne unter, hat aber eine so südliche Deklination, daß er am Ende der Dämmerung schon sehr tief am Horizonte steht. Jupiter geht nun schon anfangs vor 4 Uhr, zuletzt ¼ nach 2 Uhr morgens auf, so daß sich die wechselnden Erscheinungen seiner Trabanten zahlreicher beobachten lassen. Saturn rückläufig im Sternbilde der Zwillinge ist am Ende des Monats die ganze Nacht über dem Horizont; er geht anfangs kurz nach 7 Uhr, zuletzt um 5 Uhr abends auf und geht erst um 8½ Uhr morgens unter. Uranus im Sternbild der Jungfrau rückt mehr in die Nachtstunden hinein und ist schon mit einem Feldstecher auffindbar. Neptun wandert rückläufig im Sternbild des Stiers.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bietet U Cephei wieder günstige Gelegenheiten zur Bestimmung seines kleinsten Lichtes und Algol selbst mehrere sehr günstige Gelegenheiten. Von den Veränderlichen langer Periode ist die schon im vorigen Monat besprochene Mira Ceti mit bloßem Auge den ganzen Monat sichtbar.

Von dem III. Trabanten des Jupiter finden zwei Verfinsterungen statt, bei welchen der Austritt oder der Eintritt bezüglich des Schattens des Hauptkörpers sich unter leidlich günstigen Höhenverhältnissen beobachten läßt.

Die angenäherten Bahnelemente der letzten Kometen sind:

		Komet Finlay	Komet Barnard
Zeit der Sonnennähe (Perihel)	T =	1886 Nov. 22, 16h	1886 Dez. 11, 10h
Länge des Perihel	π =	247° 50'.3	225° 5'
Länge des aufsteigenden Knotens	Ω =	48° 35.9	135° 39'
Neigung der Bahn gegen Ekliptik	i =	3° 23.0	106° 15'
Kürzeste Entfernung von der Sonne (Einheit Erdbahnradius)	q =	1,224	0,597

Bamberg. Dr. E. Hartwig.

Digitized by Google

Neueste Mitteilungen.

Die Elasticität des Kautschuks. Kautschuk, Guttapercha und Muskelfasser sind die einzigen Körper, welche entgegengesetzte thermoelastische Eigenschaften zeigen, wie alle andern Körper; sie sind daher von größter Wichtigkeit für die mechanische Wärmetheorie. Während ihr Verhalten sonst die theoretischen Forderungen der mechanischen Wärmetheorie bestätigt, hatten Versuche von Joule gezeigt, daß der thermische Ausdehnungskoefficient mit wachsender Spannung stetig abnehme. Schon Dahlanda und Schmulewitsch hatten vermutet, daß dies anormale Verhältnis mit einer Aenderung des Elasticitätsmoduls zusammenhänge. Jetzt hat Gratz durch Experimente gezeigt, daß in der That der isothermische Elasticitätsmodul mit steigender Temperatur wächst. So kommt es, daß ein Kautschukfaden, bei der Temperatur t durch eine Kraft p gespannt und dann auf die Temperatur t' erhöht und wieder auf t abgekühlt, eine Verlängerung erfahren hat um eine genau bestimmbare Größe. Da die spannende Kraft auch 0 sein kann, so zeigt sich, daß ein erwärmter und dann wieder um den gleichen Betrag abgekühlter Kautschukfaden stets länger wird. Es dehnt sich also der Kautschuk bei Erwärmung aus, aber die gleichzeitige Zunahme des Elasticitätsmoduls läßt die wirkliche Ausdehnung in eine schreinbare Zusammenziehung übergehen. He.

Elektrische Kraftübertragung. Seit Neujahr 1886 fungiert in Ober-Uster (Kanton Zürich) eine Kraftübertragung, welche wirklich den Bedürfnissen entspricht und bisher regelmäßig, ohne Störung geardeitet hat. Im Turbinenhause der Spinnerei von Herrn Huber steht die primäre Dynamomaschine mit gemischter Wickelung. Auch die sekundäre etwas kleinere Maschine hat gemischte Wickelung. Sie ist mit der primären durch eine 1 km lange überirdische Leitung aus 5 mm dickem reinen Kupferdraht verbunden. Um die Geschwindigkeit der Maschine zu regulieren, passiert der Strom vor der zweiten Maschine einen Widerstandsdaß. Auch ist ein höchst sinnreicher Unterbrecher des Stromes angebracht, welcher jeden Funken und jeden Extrastrom vermedet, also der primären Maschine keine Gefährdung bringt. Soll nämlich unterbrochen werden, so wird aus einem Gefäß mit leitender Flüssigkeit (hier Kupfersulphat) eine hohle Kupferkugel, welche an ihrem unteren Ende ein oder mehrere Löcher hat, herausgehoben und der Strom durch den auslaufenden Flüssigkeitsstrahl geleitet. Allmählich nimmt der Strahl an Querschnitt ab und damit auch der Strom, welcher so langsam verschwindet. Es werden von 12 Pferdekräften, die an dem Riemen der primären Maschinen wirken, 7,3 Pferdekräfte auf die Riemenscheibe der zweiten Maschine übertragen, d. h. 61 %. Man hat obsichtlich von der Erzeugung eines größeren Nutzeffektes abgesehen, um die dann nötige hohe Spannung mit ihren Gefahren für den Betrieb zu vermeiden. Es beträgt hier die höchstmögliche Spannungsdifferenz 350 Volt. Durch die gemischte Wickelung ist ein durchaus gleichmäßiger Gang der Maschinen bewirkt, was für die Fabriken ein bislang selten erreichtes Hauptforderniss ist. Die Maschinen sind die neuen Formen der Siemensschen Fabrik, bei welchen die gesamte Eisenmasse der Elektromagnete aus einem einzigen Gußeisenblock bestehen. Die großen Vorzüge dieser Anordnung sind unlängst eingehend auseinandergesetzt worden. He.

Isolierung unterirdischer Leitungsdrähte. In Amerika wird jetzt als Isolationsmittel für die Kabel eine Sorte Oel verwendet, welches etwas spezifisch schwerer ist als das Wasser. Es wird das Kabel dann so hergestellt, daß in ein Bleirohr gewöhnliche mit Baumwolle überspunnene Leitungsdrähte gelegt werden und das Bleirohr dann mit Oel ausgegossen. Die Isolation soll eine vollständige sein. Auch für Flußübergänge soll sich dieselbe Methode besonders eignen, indem selbst wenn das Bleirohr beschädigt ist, nur ein kleiner Teil des Oels ausfließt, wegen des nahezu gleichen spezifischen Gewichts, so daß die Isolation der Drähte vollständig bestehen bleibt. Ein derartiges Kabel mit 50 Drähten soll nicht teurer sein als ein gewöhnliches mit 5 Drähten. He.

Physik. Physikalische Geographie. Meteorologie.

Die Meteorologie in Paris. Das neue Jahrbuch von 1886 des Observatoriums von Montsouri (am südlichen Ende von Paris) bringt interessante Mitteilungen über frühere in Paris angestellte Witterungsbeobachtungen. Der ehemalige Physiker Cassini schon erstattete dem Institut einen Bericht über die größten von 1682—1754 in Paris eingetretenen heißen Sommertage und bemerkte dabei, daß es unmöglich sei, zuverlässige Beobachtungen über den Thermometerstand vor 1671 zu erhalten, in welchem Jahre Cassini sich im Observatorium eingerichtet und die von ihm selbst gebauten Instrumente zu befragen begonnen hatte. Dann wurden von 1787—1803 infolge der Revolutionswirren die Pariser Beobachtungen lückenhaft; vom Jahr 1804 bis heute aber liegt eine ununterbrochene Reihenfolge verlässlicher Angaben vor.

Von 1699—1730 wurde die höchste Temperatur 1720 beobachtet; sie betrug 40° C., was eine außerordentliche Wärme für Paris wäre, wenn die Angabe genau ist. Von 1731—1760 war die höchste beobachtete Temperatur 37,7° In den folgenden Perioden wurden Temperaturen von 40, 38,4, 36,6 und von 36,2° notiert. Es scheint demnach, als ob die Maximaltemperaturen eine leichte Tendenz zeigten, sich zu vermindern; mit Gewißheit könnte dies jedoch nur behauptet werden, wenn die Instrumente und die Art ihrer Aufstellung sich nicht so erheblich geändert hätten. Aus den Beobachtungstabellen scheint ferner hervorzugehen, daß die im Durchschnitt wärmsten Sommer in die Mitte und in die zweite Hälfte des vorigen Jahrhunderts fielen, die kältesten Winter hingegen in eine uns näher gelegene Zeit. Gegen die Mitte unseres Jahrhunderts werden die Winter etwas milder, ohne daß jedoch die Menge der Sonnenwärme merklich abnähme. Das Milderwerden des Winters wurde vielleicht nicht sehr empfunden, denn die Gewohnheit übt einen starken Einfluß auf das Gefühl, und die heutige Generation scheint die rauhen Winter weniger leicht zu ertragen als die ehemaligen Pariser. Die größte Kälte seit 100 Jahren ist die im Winter 1794/95 eingetretene, die das Thermometer auf — 23,5° sinken machte. Im Winter 1788/89 war es auf — 21,5° gesunken. Seitdem war kein Winter mehr so kalt als die beiden 1879/80 mit — 23,9° und der von 1871/72 mit — 21,3°.

Nicht immer waren die Winter, welche die niedrigste Temperatur brachten, auch zugleich die, welche die meisten Frosttage hatten. So zeigte der von 1788/89 mit seinem Minimalthermometerstand von — 21,5° genau 86 Frosttage, während der von 1794/95, der eine noch größere Kälte erreichte, nur 64 nachwies. Der von 1871/72 hatte 59, der von 1829/30 76, der von 1837/38 77 und der von 1879/80 75 Frosttage. Ein besonders milder Winter war der von 1821/22; derselbe hatte nur 10 Frosttage und sein niedrigster Thermometerstand war — 3,7°. Im Winter 1850/51 sank der Thermometer nur bis — 3,5°; die Zahl der Frosttage aber betrug 40. Man erkennt hieraus, wie mannigfach die Verteilung von Kälte und Wärme in derselben Jahreszeit ist. — Die längste Reihenfolge von Frosttagen hatte der bereits erwähnte Winter von 1788/89; dieselbe betrug 58 Tage. Im Winter 1794/95 gefror es ununterbrochen während 42 Tagen, im Jahr 1829/30 43 Tage.

Digitized by Google

In milden Wintern dauert die Reihenfolge höchstens 5—7 Tage.

Im Jahr 1689 begann Philippe de la Hire im Observatorium die Regenmessungen, die mit wenigen Unterbrechungen bis auf den heutigen Tag fortgesetzt worden sind. Die Regenwasser des Sommers tragen nur wenig zur Speisung der Quellen bei, da sie zum größten Teil durch unmittelbare, oder von den Pflanzen vermittelte Verdunstung an die Atmosphäre zurückgegeben werden. Im Winter hingegen fließen Regen und Schnee fast ohne Verlust in die unterirdischen Wasserbehälter. Seit Anfang dieses Jahrhunderts haben die Winterregen stetig abgenommen, die Sommerregen hingegen zugenommen; es ist dies eine Hauptursache der Wasserarmut der Bäche und Flüsse, worüber sich die Landwirte mit Recht beunruhigen.

Ein interessanter Abschnitt des Jahrbuchs ist den Anwendungen der Meteorologie auf Landwirtschaft und Hygieine gewidmet und enthält eingehende Mitteilungen über das Blühen und Reifen des Getreides, die Vegetation des Weinstockes, über die Beziehungen zwischen den klimatischen Bedingungen und verschiedenen Sterblichkeitsursachen: Cholera, Krankheiten der Atmungsorgane, Tuberkulose, Atrophie, Ausschlagfieber, Typhus, Dyphtherien. Ferner findet man in demselben chemische Analysen der Luft, der Meteorwasser, der Kanal- und Abfuhrwasser, der Grund- und fließenden Gewässer, sowie der Leitungswasser, endlich Tabellen des im Regenwasser niedergeschlagenen Stickstoffs.

Ein ganzer Dienst ist auf Montsouris zum Studium der Bakterien der Pariser Luft organisiert: man verfolgt die Veränderungen, welche die Zahl dieser atmosphärischen Bakterien unter dem Einfluß der verschiedenen Winde, der Regen, der Jahreszeiten, der Höhen erreicht. Bekanntlich begünstigt der Regen in hohem Maße die Bedreitung der Bakterien und Schimmelpilze. Bei einer jährlichen Regenhöhe von nahezu 0,6 beträgt die Zahl der Keime, die in den wässerigen Meteoren — den Thau nicht mitgerechnet — auf dem Boden beim Observatorium von Montsouris jährlich niedergeschlagen werden, über 4½ Millionen auf den Quadratmeter.

Zur Analysierung des Staubs der Luft bringt man denselben in Berührung mit einer nährenden Flüssigkeit, welche die lebenden Keime erkennen zu lassen geeignet ist. Das Verfahren, welches man zu diesem Zweck anwendet, ist neu und einfach und verdient die Beachtung der Meteorologen. Man braucht dazu ein sogen. Nährpapier, d. h. Papier, das mit Gelee von Fleischbrühe bestrichen ist. Auf demselben entwickeln sich kleine Kolonien, Gruppen von Organismen verschiedener Farbe. Um sie deutlicher hervortreten zu lassen, verwendet man Papier von mannigfachen Farbentönen und Gelees, welche selbst ultramarin oder fuchsblau gefärbt sind. Ferner haben die geschickten Beobachter von Montsouris ein eigenes Verfahren, um Bakterienkolonien, die sich auf weißem Grunde angesiedelt haben, so rasch zu färben, daß man die Ergebnisse der Registrierapparate von einem ganzen Jahre in einem einzigen Tage auf unzerstörbare Weise festhalten kann. Dank diesen Einrichtungen liegt in Montsouris bereits ein reiches Material merkwürdiger Beobachtungen vor, welches bei längerer methodischer Fortsetzung dieser Studien ohne Zweifel zur Entdeckung wichtiger klimatologischer und hygieinischer Gesetze führen muß. H.

Geologie. **Der Tasmangletscher in Neuseeland.** Der kühne Reisende und Bergsteiger Dr. R. v. Lendenfeld aus Wien, der, wie in dieser Zeitschrift bereits mitgeteilt wurde (1886, S. 38), den höchsten Berg Australiens zuerst bestieg, hat in Gesellschaft seiner Gemahlin bekanntlich auch die hochinteressanten, gletscherreichen Alpen Neuseelands durchforscht, dem größten der dortigen Gletscher, dem Tasmangletscher ein eingehendes Studium gewidmet und seine diesbezüglichen Untersuchungen umständlich in Petermanns geographischen Mitteilungen (Ergänzungsheft 75) niedergelegt.

Einige Notizen über jenes, den größten Gletscher der europäischen Alpen, den Aletschgletscher, an Länge noch übertreffende gewaltige Eisgebilde dürften auch vielen Lesern dieser Zeitschrift willkommen sein.

Der Hauptkamm der neuseeländischen Alpen verläuft nahe dem nordwestlichen Ufer der Insel. Die Thäler der Westseite sind kurz und steil, die der Ostseite lang und von geringem Gefälle. Vor den Vorbergen der Ostseite breiten sich mächtige Moränen der Eiszeit aus; hinter denselben liegen zahlreiche Seen, vielfach von Gletscherströmen durchflossen. Die vereiste Fläche des Hochgebirges beträgt circa 800 qkm. Der größte Gletscher des Hauptkammes besitzt 28 km Länge und circa 160 qkm Flächeninhalt, wogegen der Aletschgletscher in den Berner Alpen 24 km lang ist, aber 170 qkm Fläche einnimmt. Der Tasmangletscher ist von einer Reihe prachtvoller Hochgipfel umgeben, deren höchster, Mount Cook, der Kulminationspunkt der Insel, bis 3768 m ansteigt. Der obere Tasmanfirn ist stark zerklüftet mit bis zu 65 m breiten Spalten; mächtige Eishöcker werden reichlich angetroffen. Neben zwei großen Seitenmoränen und einer großen Mittelmoräne besitzt er noch vier Mittelmoränen und sechs Moränen von Sekundärgletschern. Zu seiten der Eisjungen sind tiefe Thäler eingeschnitten, welche das großartige Bild dieser Landschaft noch erhöhen. P.

Botanik. **Der Bacillus der Fermentation des Leins.** In einer kürzlich erschienenen Arbeit von J. Serice-Loyer über „Die Leinkultur und Industrie" finden wir interessante Details über die Theorie des „Röstens". Letzteres beruht bekanntlich auf einem Gärungsprozeß, durch welchen bezweckt wird, die Fasern der Rinde, die den eigentlichen Gewebestoff bilden und sich in diesem Teile der Pflanze befinden, von den Bastzellen, von denen sie eingehüllt sind, frei zu machen. Diese Zersetzung, welche mit dem Verfahren des Röstens bezweckt wird, ist das Werk des Bacillus amylobacter.

Schon 1850 konnte man die Wirksamkeit dieses Mikroorganismus, denn damals teilte Mitscherlich der Berliner Akademie mit, daß die Cellulose imstande sei, eine Gärung einzugehen. Aber erst 1865 entdeckte Trécul im Verlauf seiner Untersuchungen über die Milchsaftgefäße, als er diese Organe durch Maceration gesondert hatte, um und in den Röhren stärkemehlhaltige Körperchen, die er Amylobakterien nannte und von denen er drei Arten unterschied.

Im Jahre 1877 stellte van Tieghem außer Zweifel, daß die Amylobakterien Tréculs nur aufeinanderfolgende Entwickelungszustände einer und derselben Art seien, die dem Bacillusgeschlecht angehörten und im Sporenzustande die Formen einer Kaulquappe oder einer Spindel annehmen, im Zustande vollkommener Entwickelung aber die von cylindrischen, bisweilen sehr langen Kettchen, aus zuerst auseinanderliegenden Gliedern gebildet und dann in eine homogene Gestaltung übergehend.

Dieser nicht in freier Luft lebende Bacillus besitzt in der That die Eigenschaft, unter Gasentwickelung die Cellulose zu zerteilen. Bei Beginn seiner Wirkung greift er weder das Stärkemehl, noch den Faststoff, noch die eiweißhaltigen Substanzen an und läßt den Zellenkörper unverändert in Form und Struktur, ihn nur von seiner Hülle entblößend; wenn aber seine Thätigkeit anhält, fermentiert auch das Stärkemehl.

Diese Art der Wirksamkeit ist erklärlich, denn das Endstadium der Veränderungen, welche das Amylobakter seine Zuchtstätte durchmachen läßt, besteht in der Bildung der Glukose, die ihm seinen Kohlenstoff liefern muß. Solange es Cellulose findet, verwandelt es dieselbe in Dextrin; hat es keine Cellulose mehr, so macht es sich an die komplizierteren Transformationen des Stärkemehls in Dextrin,

Digitized by Google

welch letzteres ihm alsdann die Glukose liefert, deren es bedarf. Gibt man ihm Zucker, so vertilgt er dieses Nahrungsmittel sofort. Bei der Operation des Röstens verwandelt der Bacillus zunächst die Cellulosen, die am leichtesten umwandelbar sind, in Dextrin; es sind dies gerade diejenigen, welche die Gewebefasern umhüllen und unter sich fest verbinden. Die so gebildete Glukose wird zersetzt in Wasserstoff, Kohlensäure und Buttersäure, welch letztere der Flachsröste den spezifischen Geruch mitteilt.

Die gute Qualität der „Rede" hängt demnach von dem Zeitpunkte ab, wo die Fermentation unterbrochen wird; geschieht dies zu früh, so sind die Fasern noch nicht hinlänglich von dem Stoff befreit, der sie untereinander fest zusammenhält; sie bleiben unrein und so verwachsen, daß man sie ohne großen Verlust nicht zu trennen vermag. Wenn dagegen das Rösten zu lange anhält, so wird nicht nur das Bindegewebe zerstört, sondern auch die Faser selbst geschädigt, und die Rede zerfetzt sich in verhältnismäßig viel „Werg" von geringem Wert. Außerdem finden nach der Butterfäuregärung, auf deren Einwirkung ja ganz besonders das Rösten beruht, rasch noch andere Gärungen statt: die alkoholische, die ammoniakalische ꝛc., erzeugt durch andere Mikroben, welche der Reihe nach alle Elemente der Pflanzenzellen ergreifen bis zu völliger Zerstörung und Auflösung, dem Schlußwerk der Fäulnisgärung.

Günstige Bedingungen für den bestmöglichen Verlauf der Operation werden durch die Temperaturen des Frühlings und Herbstes bemerkstelligt, wenn sie sich bis gegen 20° C. nähern; ferner durch den Besitz eines langsam und sanft fließenden Wassers, das im Grunde schlammig und reich an Mikroben ist. Das Rösten in stillstehendem Wasser ist das rascheste und darf 7—8 Tage nicht überschreiten.

Das Wasser der Torfmoore gewährt unbestreitbare Vorteile, weil es wahrscheinlich reicher an Mikroben ist als die andern Wasser.

Es ist bekannt, daß van Tieghem die Sporen des Bacillus amylobacter in den Kohlen aus der Steinkohlenperiode aufgefunden hat; Béchamp ist es gelungen, dieselben in den Steinbrüchen entnommenen Stücken von kohlensaurem Kalk nachzuweisen und diese Zeugen der Sekundärepoche wieder ins Leben zurückzurufen. Der Bacillus amylobacter dürfte demnach der widerstandsfähigste Mikroorganismus sein, den man bis jetzt kennen gelernt hat, und kann in der Form von schlummernden Sporen wohl nur vom Feuer zerstört werden.

Ohne Zweifel ist es auch derselbe Bacillus, welcher die Krankheit des Leins verursacht, die unter dem Namen „Brand" bekannt ist, weil bei den Pflanzen, welche von derselben ergriffen werden, der oberste Teil des Stengels geräuchert und im Wachstum aufgehalten wird. Um die Krankheit zu vermeiden, darf man niemals ein Feld umpflügen, welches einem mit ausgehobenem Lein benachbart ist. Ebensowenig darf man auf einem Acker Lein aussäen, der an den angrenzt, auf dem man diese Pflanze im Jahr zuvor geerntet hat; denn der Brand bildet sich stets an den Rändern des Feldes. Deshalb sagt man auch: „Der Lein fürchtet den Lein". Es liegt hier ohne Zweifel eine Ansteckung durch Sporen des mikrobischen Leinparasiten vor, die in dem Boden geblieben waren, in welchem der Lein während des vorangegangenen Jahres wuchs. Es suchen daher manche Landwirte sich vor der Verbreitung der Krankheit zu schützen, indem sie junge Leinsaat von der vorjährigen durch Haferstrohmatten trennen, welche in der Richtung des Windes aufgehängt werden.

Endlich ist zu bemerken, daß beim Lein, ganz wie beim Weinbau, die verschiedenen Parasiten vorzugsweise diejenigen Pflanzen befallen, die aus bereits kranken Samenkörnern gezogen werden. Ht.

Zoologie.

Ameisengäste. Schon im Jahr 1818 lenkte P. W. J. Müller die Aufmerksamkeit der Entomologen auf das merkwürdige Freundschaftsverhältnis zweier ganz verschiedenen Ordnungen angehöriger Insekten, indem er zwei Arten der Käfergattung Claviger als Gäste der Ameisengattung Lasius entdeckte. Seitdem hat manche mühevolle Beobachtung mehr Licht in die geheimnisvollen Beziehungen der Ameisenfreunde zu ihren Wirten gebracht und die Zahl der als Gäste bei Ameisen sich findenden Insekten ist beträchtlich gewachsen. Die Schwierigkeit, mit welcher die Erforschung der Lebensweise der Myrmekophilen verknüpft ist, ist zwar schuld daran, daß wir viele Aufklärung noch von der Zukunft zu erwarten haben, doch reicht unsere Kenntnis weit genug, das Verhältnis von Wirt und Gast in einem geordneten Ameisenstaat schärfer zu präzisieren, wobei sich auch manches bis jetzt als Ameisenfreund bezeichnete Insekt eher als Ameisenfeind entpuppt.

In der Deutschen entomologischen Zeitschrift (30. Jahrg. Heft 1, 1886) gibt E. Wasmann über einige bei Ameisen lebende Käfer biologische Daten; seine Beobachtungen führen ihn zugleich zur Aufstellung dreier Gruppen.

Als Gäste der Ameisen im strengsten Sinn sind in Europa nur die Vertreter der Gattungen Claviger, Atemeles und Lomechusa zu betrachten. Diese Tiere werden von den Ameisen gefüttert und bei einer Zerstörung des Nestes gleich der eigenen Brut in Sicherheit gebracht; Atemeles und Lomechusa sind jedoch nicht auf die Ameisen angewiesen, sondern vermögen selbständig Nahrung aufzunehmen. Den Dank für ihre Ammendienste finden die Ameisen in der Beleckung bestimmter Stellen der Käfer, nämlich der gelben Behaarung des Hinterleibes; diese Haarbüschel sondern unzweifelhaft ein den Ameisen angenehmes Sekret ab, und die Käfer dienen ihren Wirten gleich den Blattläusen als Melkkühe. Es wäre möglich, daß diese Haarbüschel geradezu charakteristisch für diese Gruppe der Ameisengäste sind und somit auch bei anderen und ausländischen Staphylinen, welche gleichen Schmuck besitzen, sich ein ähnliches Freundschaftsverhältnis mit Ameisen wird nachweisen lassen, wie bei den Europäern Atemeles und Lomechusa. Die Belekung wird von den Käfern ruhig hingenommen, ja sie scheint ihnen ein Vergnügen zu sein und sie fordern selbst die Ameisen durch Betasten mit den Fühlern dazu auf, wie überhaupt die Käfer ihre Fühler gleich den Ameisen diesen gegenüber und unter sich als lebhafte Verkehrsorgane gebrauchen. Da bei Claviger und Atemeles die Paarung im Ameisennest beobachtet wurde, so scheinen sich die Käfer hier fortzupflanzen; bemerkenswert ist aber, daß nicht alle Ameisen sich in ihrem Verhalten gegen ihre Gäste gleich bleiben. So wird Atemeles emarginatus bei Myrmica scabrinodis von Anfang Mai an nicht nur nicht mehr beleckt und gefüttert, sondern sogar feindlich angegriffen und verläßt das Nest; der Grund mag sein, daß die unbedeckten Puppen der Myrmica zu sehr vom Käfer gefährdet wären; bei Formicaarten, deren Puppen durch Cocons geschützt sind, findet sich nämlich Atemeles auch noch Ende Juni gerade so freundlich behandelt wie früher.

Die zweite Gruppe der bei Ameisen wohnenden Käferarten bezeichnet Wasmann als Gesinde und stellt an ihre Spitze die von ihm als Gast von Formica sanguinea beobachtete Dinarda dentata Grav. Sie wird von den Ameisen gleichgültig geduldet und findet ihre Aufgabe in der Verzehrung der toten Ameisen, sowie überhaupt der tierischen und pflanzlichen Ueberreste. Auch Dinarda paart sich in den Nestern ihrer Wirte und folgt ihnen auch bei den Umzügen von der Winter- zur Sommerwohnung und umgekehrt. Zu dem Gesinde der Ameisen sind wahrscheinlich der weitaus größte Teil aller kreophagen und sämtliche phytophagen Käferarten, die in Ameisennestern hausen, zu rechnen. Manche Käferarten endlich, die sich in Ameisennestern finden, sind als Ameisenfeinde zu betrachten; sie rekrutieren sich aus der Gattung Myrmedonia; entweder leben die Tiere im Innern der Ameisennester, wo sie als wahre Schmarotzer von den Larven und Puppen der Ameisen oder diesen selbst sich nähren, oder sie hatten sich vor dem Nesteingang als Wegelagerer auf, um einzelne Ameisen zu überfallen und in Stücke zu reißen; mit Vor-

Digitized by Google

liebe scheinen sie kranke oder verwundete Ameisen anzugreifen, manchmal fallen sie zu fünf bis sechs über eine Ameise her. Das Benehmen der Ameisen gegen diese Art ihrer Gäste ist naturgemäß feindlich; der Käfer wird heftig angegriffen und gebissen, entkommt aber meistens, indem er wahrscheinlich die Ameise durch seinen widrigen Geruch betäubt. Zwischen den drei Gruppen der Käfer-Ameisenfreunde finden sich naturgemäß Uebergänge, wie schon oben erwähnt wurde, daß Atemeles von einer gewissen Zeit an den Ameisen gefährlich und demgemäß behandelt wird. Ueber die Beziehungen vieler anderer Käferarten zu den Ameisen, bei welchen sie gefunden werden, muß die Zukunft Aufschluß erteilen. Viele sind vielleicht bloß geduldet, ohne zu nützen oder zu schaden.

Eine Zusammenstellung aller bei europäischen Ameisen lebenden Käfer gab schon in früherer Zeit v. Hagens in der Berlin. entomol. Zeitschrift 1865, S. 105—112; Staphylinen sind die häufigsten Gäste. Interessant ist, daß manche Arten von Cetonia und Chrysomeliden als Larven in Ameisenhäusen leben, ohne daß die weichen, fetten Tiere von den Ameisen belästigt würden; vielleicht sind sie auch dem Gesinde zuzurechnen, wie John B. Smith in einem Aufsatz über „Ameisennester und ihre Bewohner" vermutet (The American Naturalist Bd. XX. Nr. 8, August 1886, S. 679—687).

Auser den Käfern finden sich bekanntlich noch andere Insektenordnungen in Ameisennestern vertreten. Den ersten Rang beanspruchen hier die Schmabelkerfe, Rhynchota, welche in den Blattläusen die Milchkühe der Ameisen stellen. Von den Hautflüglern finden sich in den Nestern der Ameisen, abgesehen von den eigentlichen Besitzern, häufig noch andere Ameisen als Sklaven, ferner Chalciden, die jedenfalls als echte Schmarotzer zu betrachten sind. Die Fliegen sind durch mehrere Larven repräsentiert, u. a. lebt die merkwürdige, einer kleinen Rackischnecke gleichende und als solche auch beschriebene Larve von Microdon Meig. bei Formica fusca.

Sogar Schmetterlingsraupen leben bei Ameisen. v. Hagens fand bei Lasius fuliginosus die Raupen von Noctua rubiginea und J. B. Smith bei Formica integra zahlreiche Raupen von Helia americalis. Von all diesen Larven gilt wohl auch das oben von der Cetonialarve Bemerkte.

Als echte Parasiten sind noch die Stylopiden zu erwähnen, kleine, durch Dimorphismus der Geschlechter ausgezeichnete Insekten, die früher zu den Käfern gerechnet wurden, jetzt aber als Fächerflügler, Strepsipteren, zu einer eigenen Ordnung erhoben sind. Sie sind als Parasiten der Wespen bekannt, neuerdings aber auch bei einigen südamerikanischen Ameisen gefunden worden. —p—

Geographie, Kolonisation.

Kermadecarchipel. Nach einer Meldung aus Melbourne hat die englische Korvette „Diamond" am 1. August d. J. die Annexion der Kermadecinseln an England vollzogen. Es ist dies ein Archipel von vier felsigen Inseln im Nordost von Neuseeland und Südsüdwest von den Freundschaftsinseln; die größte, Raoul, ist 742 km von Neuseeland entfernt. Die Inseln wurden 1788 und 1793 aufgefunden, haben eine Größe von 55 qkm und nur wenige Einwohner. H.

Die Neuen Hebriden. Ueber dieses Thema hielt auf dem eben zu Nanzig tagenden Kongreß der französischen Gesellschaft für Fortschritte der Wissenschaft Herr Cotteau in der geographischen Sektion einen Vortrag, dessen Inhalt der „Temps" kurz wiedergibt und dem wir folgendes entnehmen: „Der Entdecker der Neuen Hebriden, Quiros, hat auf seiner Fahrt 1606 nur die größte und zugleich nördlichste Insel gesehen und Espiritu Santo benannt. Dann entdeckte Bougainville mehrere andere, die er Cykladen hieß. 1773 endlich fand Cooks die größere Hälfte der südlichen Inselgruppe und legte ihr den Namen „Neue Hebriden" bei, der allmählich für den ganzen Archipel Geltung erlangte. Seit dieser Zeit wurden die Inseln kaum mehr erforscht, und so ist dasjenige, was wir über sie wissen, ziemlich unvollkommen. Die schöne trockene Jahreszeit beginnt hier, wie auf den Salomonsinseln, im Mai und endigt im Oktober; vom November bis April ist Regenzeit. Die üppige Vegetation und der feuchte Boden machen das Klima für die Europäer weniger günstig, als das der polynesischen Inseln, selbst die Polynesier leiden hier an Dysenterie und Fieber. Die Eingebornen gehören der schwarzen melanesischen Rasse an. Im Verkehr mit den Weißen zeigen sie sich hinterlistig, tückisch und treulos und haben Hang zur Grausamkeit. Der Einfluß von Missionären hat sich aber in dieser Beziehung günstig auf die Insulaner erwiesen. Die Produkte des Archipels sind Kokosnüsse, Sago, Bananen, Muskat, Zuckerrohr, Maniok, Pataten und Yamswurzeln. Bei den nördlichen Inseln gibt es zahlreiche Perlenaustern und große Mengen von Fischen, indes ist der Genuß von einigen Arten der letzteren ungesund. Zum Tauschhandel eignen sich am besten Halsbänder, Kalikot, Hacken, Flaschen und Eisenringe. Die südliche Insel Anatom ist fast ganz von hohen Bergen bedeckt, nur von einem schmalen flachen Küstenrande umsäumt. Auf ihr sind einige Pflanzungen angelegt. Auf der kleinen Insel Erruan hat ein Missionär seinen Wohnsitz aufgeschlagen. Einen noch nicht ausgebrannten Vulkan gibt es auf Tanna, einer waldreichen und wohlbebauten Insel, die durch die große Zahl wundervoller Kokospalmen und ausgedehnte Gemüsepflanzungen ausgezeichnet ist. Auf ihr wohnt ein kräftiger Menschenschlag, der den Eingebornen der Loyaltygruppe am nächsten zu stehen scheint. Oestlich von Tanna liegt Aniwa, eine zwar kleine, aber kokosreiche und gut bevölkerte Insel. Weiter nördlich stößt man auf Erromango, größer als die eben genannten, hoch und felsig, klippenumstarrt und von tiefem Wasser längs der Brandung umgeben. Die Bewohner sind von schwärzerer Farbe als die Eingebornen auf Tanna, wild und verräterisch. Die Mannschaft der Goeletten, welche dort Sandelholz holen, muß stets sehr auf der Hut sein. An der Küste sieht man prächtige Kokospalmen und das Innere der Insel ist sehr fruchtbar. Die Sandwichinsel ist die bekannteste und schönste der Gruppe. Der Erdboden ist gut und die Vegetation üppig. Die Bevölkerung, die eine größere Mischung polynesischen Blutes zu haben scheint, als die der Nachbarinseln, ist in drei kleine Stämme geteilt, die emig untereinander in Fehde liegen, und scheint sehr zahlreich zu sein. Beim ersten Anblick könnte man wohl eine gute Meinung von diesen Eingebornen bekommen, doch ist mehrfach erwiesen, daß sie Menschenfresserei treiben. Die Sandwichinsel hat auf der Westseite zwei vorzügliche Häfen, in deren nächster Nähe Pflanzungen von Europäern angelegt sind, die zu prosperieren scheinen. Nördlich von dieser Insel liegen die kleinen Inseln Mai, Montagu, Hinchinbrook, Deux-Collines, Trois-Collines und noch andere kleine Inselchen. Die nächste große Insel ist Api, sehr fruchtbar, sehr waldreich, sehr bevölkert; auf ihrer Oststüte zieht sich eine hohe Bergkette hin. Weiter nennen wir Paum, Logevi, dann die ansehnliche Insel Ambrym mit einem arbeitenden Vulkan von über 1000 m Höhe und die noch größere Malikollo mit einem guten Hafen, wo jüngst die französische Fahne aufgepflanzt wurde, dann Pentecôte und Aurora, deren Bewohner wenig Tauschhandel treiben mögen, und schließlich Isle des Lepreux, die, von weitem gesehen, einen imposanten Eindruck gewährt. Espiritu Santo, die größte Insel des Archipels, mit einer Ausdehnung von 110 km von Norden nach Süden und 60 bis 80 von Osten nach Westen, ist von vielen Inselchen umgeben und bildet einen Archipel im kleinen. Die Bewohner sind kräftig, groß und wohl bewaffnet. Das Innere ist bislang unbekannt geblieben. Die auf der Insel wehenden Winde sind äußerst frisch, die Temperatur durchschnittlich vier Grad niedriger als auf den andern Inseln. Quiros geriet nicht mit Unrecht in Entzücken ob der Schönheit und Fruchtbarkeit des von ihm entdeckten Stückes Erde: es ist eines der schönsten unserer Welt." H.

Digitized by Google

Humboldt. [illegible] Q3
Monatschrift für die H6
gesamten Naturwissen- v.5
schaften.

536111

Q3
H6
v.5

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google